أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وقدرتهم على التفكير الناقد

إعداد

موفق سعود الندى عبيدات

المشرف

الدكتور عدنان سليم العابد

قدمت هذه الأطروحة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في المناهج والتدريس

كلية الدراسات العليا

الجامعة الأردنية

تشرين ثاني، ٢٠٠٩

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الأطروحة ("اثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفـاهيم الهندسـية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وقدرتهم على التفكير الناقد") وأجيـزت بتاريخ ٢٠٠٩/١١/١٩

أعضاء لجنة المناقشة	التوقيع
الدكتور عدنان العابد، مشرفاً أستاذ مشارك – مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها	....
الدكتور عبدالله عبابنه، عضواً أستاذ– مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها	....
الدكتور خالد أبو لوم، عضواً أستاذ مشارك – مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها	....
الدكتور علي الزعبي، عضواً أستاذ مشارك – مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها (جامعة مؤتة)	....

الإهـــــــــــــــداء

إلى هادي البشرية للخير وسبيل الرشاد **محمد** (صلى الله عليه وسلم)،

إلى روح والدي الطاهرة،

إلى أمي حفظها الله ورعاها،

إلى زوجتي ورفيقة دربي بما صبرت وسهرت وتحملت وربت،

إلى أبنائي: مؤنس، احمد، وكرم.... الذين لاحقوني بنظراتهم وكأنها تدعو لي بالتوفيق،

إلى إخواني وأخواتي... الذين ما انفكوا عن تأييدي ودعمي ومؤازرتي،

إلى كل طالب علم،

اهدي هذا العمل.

الباحث

شـــكر وتـقـــديـر

لا يسعني وقد شارف هذا العمل على الانتهاء إلا أن أتقدم بجزيل الشكر وعظيم الامتنان من الدكتور عدنان العابد الذي وجدت فيه الأنموذج الحق في التعاون والالتزام بتقديم خلاصة جهده وعلمه في منفعة العلم والمتعلمين؛ مما كان له اكبر الأثر في ظهور هذا العمل إلى حيز الوجود.

كما أتقدم بخالص الشكر لأعضاء لجنة المناقشة، الأستاذ الدكتور عبدا لله عبابنه، والدكتور خالد أبو لوم، والدكتور علي الزعبي على تفضلهم بقبول مناقشة هذه الأطروحة، وسعة صدورهم، وملاحظاتهم القيمة التي ساهمت في إثراء الأطروحة وإخراجها بالصورة التي ظهرت عليها.

كما اشكر كل من قام على تحكيم أدوات هذه الدراسة من أساتذة جامعات ومشرفين تربويين ومعلمين لما أبدوه من ملاحظات قيمة، والشكر الموصول إلى أسرة مدرستي الرفيد الثانوية للبنين وكفرسوم الثانوية للبنين ممثلة بأعضاء الهيئتين التدريسية والإدارية وجميع أفراد عينة الدراسة فيهما على كل ما أبدوه من تعاون عند تطبيق أدواتها.

ولا أنسى في هذا المقام من أن أتوجه بالشكر والتقدير إلى الصديق والزميل علي سعد عبيدات على مراجعته الأطروحة لغويا، والى كل من أعانني على إتمام هذا العمل ولو بكلمة طيبة أو بنصيحة صادقة أو بدعوة من القلب فلهم مني جميعا جزيل الشكر.

فهرس المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الاختصارات والرموز

قائمة الملاحق

أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وقدرتهم على التفكير الناقد

إعداد

موفق سعود الندى عبيدات

المشرف

الدكتور عدنان سليم العابد

ملخــــــص

هدفت هذه الدراسة إلى بحث أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وفي قدرتهم على التفكير الناقد، وحاولت تحديدًا الإجابة عن السؤالين البحثيين الآتيين:

١. هل يختلف تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي باختلاف طريقة التدريس المتبعة(الأنموذج البنائي، الاعتيادية)؟

٢. هل تختلف قدرة طلبة الصف الثامن الأساسي على التفكير الناقد باختلاف طريقة التدريس المتبعة (الأنموذج البنائي، الاعتيادية)؟

وللإجابة عن تلك الأسئلة اختيرت عينة قصدية مكونة من (٩٢) طالبا من طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة كفرسوم الثانوية للبنين، موزعين على أربع شعب، بحيث درست شعبتان منهما وفق أنموذج التعلم البنائي في حين درست الشعبتان الأخريان وفق الطريقة التقليدية، مع العلم بقيام اثنين من المعلمين بالتدريس، هذا وقد توزعت الشعب على الإستراتيجيتين بالطريقة العشوائية البسيطة.

واستخدمت في هذه الدراسة أداتين؛ **الأولى** اختبار تحصيلي في وحدتي الهندسة والمجسمات، وتكون من (٢٣) فقرة، حيث تم التأكد من صدقه بالتحكيم، ومن ثباته بحساب معامل كرونباخ ألفا الذي بلغت قيمته (٠,٨٠) ثم بطريقة الإعادة بعد مرور أسبوعين على التطبيق الأول والتي بلغت (٠,٨٣). **والثانية** اختبار التفكير الناقد الرياضي بأبعاده الخمسة (معرفة الافتراضات، تقويم المناقشات، التفسير، الاستنباط، والاستنتاج) بحسب واطسون– جليسر، وتكون من (١٢٣) فقرة، حيث تم التأكد من صدق الاختبار بالتحكيم، ومن ثباته بحساب معامل كرونباخ الفا الذي بلغت قيمته (٠,٨٥) ثم بطريقة الإعادة بعد مرور أسبوعين على التطبيق الأول والتي بلغت (٠,٨٢). كما تم إعداد دليل للمعلم للتدريس وفق أنموذج التعلم البنائي والذي احتوى على إرشادات المعلم للتدريس وفق المنحى البنائي، فضلا عن مخططات تفصيلية لدروس الوحدتين المختارتين،

وقد تم التحقق من مناسبة الدليل للغاية التي وضع من اجلها عبر عرضه على مجموعة من المحكمين من أساتذة الجامعات والمشرفين التربويين والمعلمين الأكفاء.

وبعد تطبيق الدراسة على المجموعتين التجريبيتين في مدرسة العينة، وجمع البيانات عولجت باستخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) وظهرت النتائج الآتية:

- وجود فروق دالة إحصائيا بين الإستراتيجيتين التدريسيتين من حيث أثرهما في تحصيل الطلبة الرياضي لمصلحة الإستراتيجية البنائية.
- وجود فروق دالة إحصائيا بين الإستراتيجيتين التدريسيتين من حيث أثرهما في قدرة الطلاب على التفكير الناقد ككل وفي أبعاده المختلفة (معرفة الافتراضات، تقويم المناقشات، التفسير، الاستنباط، والاستنتاج) لمصلحة الإستراتيجية البنائية.

وفي ضوء تلك النتائج، أوصت الدراسة بالتركيز على المنحى البنائي في تدريس الرياضيات، إضافة إلى تدريب المعلمين على كيفية تطبيقه، وتوفير الإمكانات اللازمة للتعامل معه، كما أوصت الباحثين بدراسة فاعلية هذا الأنموذج في موضوعات رياضية أخرى ولمستويات تعليمية أخرى، وشمول متغيرات أخرى؛ كمهارات التفكير الرياضي والمعتقدات الابستمولوجية للطلبة.

الفصل الأول

خلفية الدراسة ومشكلتها وأهميتها

مقدمة:

يعيش الإنسان في العصر الحاضر وضعا لا يحسد عليه نتيجة ما نشهده من انفجار معرفي وثورة في التكنولوجيا ووسائل الاتصال، مما رتّب على من أراد أن يبقى على صلة بركب الحضارة البشرية أن يحصّن نفسه بأسلحة العلم والتكنولوجيا.

والمتأمل فيما كانت عليه الحضارة الإنسانية قبل عقود قليلة خلت له أن يتخيل ما ستؤول إليه بعد عقد أو عقدين من الزمان على أبعد تقدير. كل ذلك وضع الأنظمة التربوية عموما وفي بلدان العالم النامي على وجه التحديد أمام تحديات جسام لجهة وضع المناهج المناسبة بما يواكب التطور السريع في المعرفة الإنسانية، وإعداد المعلمين المهرة القادرين على الأخذ بأيدي طلبتهم وإيصالهم إلى بر الأمان بما يتّبعونه من استراتيجيات تدريسية تقوم على منهجية علمية، تنمي في الطلبة روح المبادأة نحو التعلم وتعمل على إكسابهم مهارات التفكير التي تساعدهم في حل مشكلاتهم الحياتية من جهة أخرى.

وغني عن القول بان الرياضيات كانت وما زالت مادة ذات حضور فاعل في شتى مناحي الحياة، لا يمكن الاستغناء عنها في كافة قطاعات الحياة الاقتصادية والتجارية والصناعية والطبية ...، ولعلّ ما يميز العالم المعاصر من تطور تقني ومعرفي هائل إنما يكون للرياضيات فيه دور بارز ومكان رئيس. وعليه فإن مادة كهذه يحسن أن يتسلّم زمام ناصيتها معلّم ذو قدرة على توظيفها بما يضمن المحافظة على كيانها المستقل، ويحقق في الوقت نفسه أقصى ما يمكن للطلبة أن يجنوا من ثمارها. وفي هذا السياق يشير شانغ (Chung, 1999) إلى أن فهم هؤلاء الطلبة وتذكّرهم الرياضيات يجدر أن يكون الهاجس الأكبر في العملية التعليمية التعلّمية للرياضيات.

ونتيجة للاهتمام الكبير بالرياضيات على المستوى العالمي، وفي سبيل رفع كفاءة الطلبة وقدراتهم الرياضية، فقد ظهرت العديد من المؤسسات والمنظمات العالمية المتخصصة في قياس تحصيل الطلبة الرياضي، مثل الجمعية الدولية لتقييم الأداء التربوي "International Association for Evaluation of Educational Achievement (ETA)" التي تشرف على إجراء الدراسات الدولية في مجال الرياضيات والعلوم مرة كل أربع سنوات تحت اسم "Trends in International Mathematics and Science

Study" (TIMSS)، ولم يكن اختيار الرياضيات والعلوم كمادتين مستهدفتين في العديد من دراسات الجمعية الدولية لتقييم الأداء التربوي من قبيل المصادفة، بل كان له ما يبرره، لأن هاتين المادتين تمثلان في الأنظمة التربوية جميعها أساسا لبناء مجتمعات متطورة تكنولوجيا وعلميا (عبابنة، ٢٠٠٩).

إزاء ذلك كله فقد جاء دور استراتيجيات التدريس وإيلائها القدر الكافي من الاهتمام في تربويات الرياضيات كضرورة ملحة؛ وذلك من خلال ما تردد عن مؤسسات علمية عالمية، مثل المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM, 1991,2000)، ومن خلال ما أكدت عليه "معايير التدريس المهنية" Professional Standards for Teaching Mathematics في دعوتها إلى تفعيل استراتيجيات مختلفة في تدريس المفاهيم والمهارات والعمليات الرياضية (العابد وآخرون ، ٢٠٠٧).

وقد يظهر هذا الاهتمام كذلك من خلال دعوة العديد من الباحثين إلى الحاجة إلى "تطوير" محتوى الرياضيات، والطرائق المعتمدة في تنفيذها(Dossey et al., 1988; Gross, 1988 ; Mc Knight et al., 1987). بل وقد ذهبت دعوة الباحثين إلى ضرورة "التنويع" في نماذج تدريس الرياضيات وطرائقها بما يضمن تحقيق الأهداف التعليمية لدى المعلم والطالب على حد سواء (Rowan & Cetorelli, 1990)، هذا إضافةً إلى أن التنويع في استراتيجيات تدريس الرياضيات واختلاف طرائقها قد يضمن معه قبولاً أكبر لدى الطلبة في استيعاب مفردات محتوى الرياضيات (Lappan, 2000).

وفي هذا الصدد يؤكد الشيخ (١٩٩٥) على تركيز البحوث التي تناولت مكونات العملية التربوية على طرائق التعلم والتعليم الفاعلة، لارتباط هذه المسالة بالتجديد التربوي الذي يهتم بجوانب العملية التربوية كافة، بحيث أصبحت هذه الطرائق ضرورة عصرية ومستقبلية وبديلا استراتيجيا للطرائق التقليدية التي لم تواكب التحديات العلمية والتقنية، وخطة علمية ومنهجية لإخراج عمليتي التعلم والتعليم من أزمتها الناجمة عن التراكم المعرفي الذي يجتاح العالم.

وبالرغم من إشارة البعض إلى أن استراتيجيات تدريس الرياضيات ونماذجها الجديدة قد تتشكل، أو يمكن لها أن تتأثر، ببحث التربويين الدائم وتقصيهم الدؤوب في عملية التعلّم والتعليم (Chung, 1999)، إلاّ أن هذه الاستراتيجيات قد يصعب تحديدها وما يلائم منها لتعلّم

محتوى الرياضيات بالاقتصار على تعرّف معالمها وخطواتها، بل لابد أن يتعداه إلى تحديد مدى مناسبتها لطبيعة المادة الدراسية، وخصائص المتعلمين، والغرض الذي يسعى المعلّم إلى تحقيقه (عبيد وآخرون، ٢٠٠٠).

وعطفاً على ذلك، فإن دعاوى إصلاح مناهج الرياضيات المدرسية وتطويرها جاءت واضحة بيّنة عبر وثائق ومقترحات مختلفة (Cockroft, 1982; National Research Council, 1989; National Council of Teachers of Mathematics, 1991, 2000)، ولعلّ جوهر هذه الدعاوى أكّد على أن تكون الرياضيات "ذات معنى" sense-making وعلى أهمية أن يستشعر الطلبة أهمية الرياضيات وفائدتها عبر مراحل الدراسة المختلفة (Janvier, 1990). كما جاءت هذه الدعاوى لتؤكد من جانبها الحاجة إلى تفعيل الممارسات التعليمية التي تؤول بدورها إلى ما يطلق عليه "تعلّم ذو معنى" Meaningful Learning (Cobb et al., 1992).

ولذلك فإن مبادئ ومعايير مناهج الرياضيات المدرسية Principles and Standards for School Mathematics الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) كانت قد تجلّت فيها هذه المعاني، كما اقترحت أن يُمنح الطلبة "استقلالية" في اختيار الأنشطة التي تنسجم مع رغباتهم وخلفياتهم المعرفية لتؤول بهم إلى تعلّم فاعل، الأمر الذي يشير إلى أن هذه المعايير فيما تمخّضت عنه من مقترحات، إنما عوّلت على "البنائية" Constructivism كنظرية تعلّم (Chung, 1999 ; Simon, 95) (Van de Wall, 94 المشار إليه في اخو زهية، ٢٠٠٧).

وقد ظهرت البنائية التي انبثقت من النظريات الفلسفية والتربوية الحديثة لتؤكد على أهمية التعلم ذي المعنى، كما تؤكد على فهم المعلم لعملية التدريس والارتقاء بها من أجل مساعدة الطالب على عملية التكيّف من خلال التمثل والمواءمة؛ حيث تتفاعل خبرات الفرد السابقة مع الحالية بهدف إنتاج المعرفة وابتكارها عبر دوره النشط، كما تساعده على إدراك المفاهيم التي تمكنه من الوصول إلى حالة الاتزان واستيعاب المستجدات (المومني، ٢٠٠٢).

وتعدّ البنائية "قوة دافعة" Driving force في مجال تعلّم وتعليم الرياضيات (Malone &Taylor, 1993 ; Steffe & Gale, 1995)، فهي كنظرية تعلّم تشير إلى المعرفة وكأنها "دفق وجريان"، فيما يبني الطالب معها معرفته ذاتياً من خلال الوسط الاجتماعي والثقافي الذي يعيش فيه (Fosnot, 1996). وفي هذا الإطار يؤكد المتخصصون

في البنائية على أن البيئة الاجتماعية وما يحيط بها تلعب أدواراً مهمة في تعزيز الفهم وحدوثه، الأمر الذي يجعل من غرفة الصف بيئة مصغّرة ينخرط الطلبة فيها بفعاليات اجتماعية مختلفة (Telese, 1999)، كما تمكّن المعلّم، في الوقت ذاته، من تقديم أساسٍ معرفيٍ قائمٍ على خبرات مادية حقيقية وذات معنى، تتيح بدورها إلى أن يعمد الطلبة إلى إثارة أسئلة وبناء نماذج واستراتيجيات خاصة بهم (Fosnot,1996).

وعلى أية حال، فإن من المتخصصين من يشير إلى أن واحداً من الأسباب المحورية التي تحول دون تقدّم عملية التعلّم والتعليم بعامّة، وتعليم الرياضيات وتعلّمها بخاصة، هو عدم اعتماد المعلمين استراتيجيات تقوم على "منهجية علمية" في تعليمهم (Battista,1999)، الأمر الذي دعا البعض إلى التأكيد على أن عملية تعلّم الرياضيات وتعليمها يمكن لها أن تحقق تقدّماً ملموساً إذا ما تبنت البنائية كأساس فلسفي لها (Steffe & Wiegel, 1992 المشار اليه في العابد وآخرون ، ٢٠٠٧).

ولأن من واجب المعلم تهيئة الفرص التي تساعد الطلاب على معرفة "كيف يعرفون"؛ من خلال العمل على تخطيط وتصميم أنشطة وخبرات علمية وعملية تحث الطلاب على المشاركة في العمل والتعلم بصورة إيجابية، مما يؤدي بهم إلى تنمية اتجاهات إيجابية نحو كل من المنهج والمدرسة وهو ما فشل التعليم التقليدي في تحقيقه، حيث كان التركيز منصبا في النمط التقليدي للتعليم على حفظ المعلومات واليات الحل من دون الاهتمام بتوظيف هذه المعرفة في الحياة بشكل فعال(المومني، ٢٠٠٢)؛ فقد جاء المنحى البنائي للتعلم ليؤكد على البناء الذاتي للمعرفة من خلال العديد من النماذج والاستراتيجيات التعليمية التي تجعل من الطالب محورا للعملية التعليمية التعلمية، وهذا بالطبع يسهم في إظهار إبداعات الطالب ويزيد في ذات الوقت من فعاليته الاجتماعية، وفي هذا الصدد يشير العديد من منظري البنائية إليها على أنها الركيزة الأساسية التي تعتمد عليها الشخصية الإنسانية في استكمال مقوماتها الذاتية لمواجهة تحديات العصر(Glasersfeld,1989 ; Good & Brophy, 1997).

وفي السياق نفسه يشير تاكونيس ورفاقه(Taconis et al., 2001) إلى أن الطرق التقليدية في التعليم تركز على الكم في حل المسائل من خلال مجموعة من الخطوات التي يعمد الطلبة إلى حفظها، ودون أن تركز على الاستراتيجيات المعرفية الضرورية لتلك الخطوات. وبالنظر إلى مركزية استراتيجيات حل المسالة في التربية عموما، وفي الرياضيات

على وجه الخصوص، فإنه من الضروري بالنسبة للطلبة أن يدركوها ليكونوا قادرين على استعمالها في مواقف جديدة.

ومع أنه يصعب تحديد مجموعة من الإرشادات أو "الوصفات" recipes التي يمكن أن يتبعها معلّم الرياضيات ليصبح معلّماً بنائياً (Brewer & Daane, 2002)، إلاّ أن النظرية البنائية ذاتها يمكن أن تزود معلّم الرياضيات في أثناء التدريس بإطار نظري يحثُّ من خلاله الطلبة على حلّ المشكلات، والاستدلال المنطقي، والاتصال في الرياضيات (Simon & Schifter, 1993).

وبالرغم من قيام دراسات متنوعة بتبني النموذج البنائي واستخدامها له، ودراسة أثره في التحصيل وفي متغيرات تربوية أخرى، وفي مجالات معرفية مختلفة، وعلى الصعيدين الأجنبي والعربي، إلا أنه وفي مجال تربويات الرياضيات كان قد تصدى نزرٌ يسيرٌ من الدراسات للنموذج البنائي واستخداماته (اخو زهية، ٢٠٠٧؛ الكسجي، ٢٠٠٦؛ Brewer & Daane, 2002; Gales & Yan, 2001; Telese, 1999).

ومع التحول إلى المدرسة المعرفية؛ التي تؤكد على أهمية أن يصبح المتعلم معالجا نشطا للمعلومات وليس مستقبلا سلبيا لها من خلال ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، فقد ظهر الاهتمام بتنمية التفكير بعامة والتفكير الناقد بصفة خاصة عند الطلبة، وقد بلغ هذا الاهتمام ذروته في ثمانينيات القرن الماضي واستمر حتى الآن، حيث شرعت بعض الولايات الأمريكية في إصدار القرارات التي تتطلب تنظيم برامج تؤكد على أهمية التركيز على المستويات العليا من التفكير وحل المسائل (الخليلي وآخرون، ١٩٩٦).

ويعد اكتساب الطلبة للتفكير الناقد هدفا تعليميا ضروريا، ومطلبا تربويا يسعى التربويون إلى تنميته لدى المتعلمين في عصر تتزايد فيه التطورات في مجالات العلم والتكنولوجيا والاتصالات. ويمثل التفكير بعامة والتفكير الناقد على وجه الخصوص أعقد أشكال السلوك الإنساني؛ مما أدى إلى اختلاف التربويين عند محاولتهم لتحديد تعريف للتفكير الناقد وتفسير العمليات المتضمنة فيه، حيث وردت العديد من الاتجاهات في الأدب التربوي المرتبط بالموضوع، ومرد ذلك إلى اختلاف المناهج المتبعة من قبل كل منهم، واختلاف اهتماماتهم العلمية والثقافية، ومدارسهم الفكرية من جهة، بالإضافة إلى تعدد جوانب هذه الظاهرة وتعقيدها من جهة أخرى(Paul, 1993). وفي ضوء ذلك، ذكر ليبمان (Lipman,1991) أن التفكير الناقد يتصف بالحساسية للمواقف المختلفة، ويشتمل على

ضوابط تصحيحية ذاتية، كما انه يعتمد على معايير محددة في الوصول إلى الأحكام. في حين يعرفه باير (Beyer, 2001) بأنه عملية عقلية يستطيع المتعلم عن طريقها عمل شيء ذي معنى من خلال مروره بخبرة معينة.

وفي دراستها "التفكير الناقد وعلاقته بعدد من المتغيرات" تناولت الجنادي (٢٠٠٣) عدداً من الاتجاهات في تعريف التفكير الناقد عند كبار التربويين وعلماء النفس المهتمين، فهناك اتجاه يشير إلى التفكير الناقد على أنه مجموعة من المهارات ممثل بكل من: Diane, Beyer, ومركز أبحاث كيلوج لتعليم الراشدين في ولاية مونتانا الأمريكية. في حين ركز الاتجاه الثاني على صفة أساسية من صفات التفكير الناقد وهي الموضوعية واخذ وجهات نظر الآخرين بعين الاعتبار، ويمثل هذا الاتجاه كل من West, Fraser, Danial. أما الاتجاه الثالث فقد ركز على جانب مهم في التفكير الناقد ألا وهو النزوع أو الاستعداد للتفكير الناقد، بمعنى القدرة على التفكير المعمق وقدرة الفرد في السيطرة على أفكاره بالإضافة إلى التحريض الدائم على التفكير، ويمثل هذا الاتجاه كل من Norriss, Edelmon & Hugeness .

وتعتبر الرياضيات مجالا خصبا لتنمية القدرة على التفكير لا سيما التفكير الناقد لما تحتويه الرياضيات من أسئلة ومشكلات تحتاج إلى حل، ولما تتضمنه من موضوعات ترتبط ارتباطا وثيقا بكافة مناحي الحياة (Schafersman, 1991). وقد أدى ذلك إلى اعتبار تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية، وتنمية القدرة على التفكير أهدافا تربوية تسعى معظم الأنظمة التربوية إلى تحقيقها، كما أنها تعتبر من أهم معايير تدريس الرياضيات بحسب معايير(NCTM, 2000). أضف إلى ذلك أن قدرة الطلبة على التفكير الناقد تعد مؤشرا جيدا لقدرتهم على التحصيل الدراسي (Guzy, 1999 المشار إليه في أبو جادو ونوفل، ٢٠٠٦).

ويتفق الكثير من التربويين على أهمية التفكير الناقد للطلبة، فقد ذكر نوريس (Norris, 1985) بان التفكير الناقد يمكّن الطلبة من مواجهة متطلبات المستقبل التي لن تكون في اكتساب كم كبير من الحقائق والمعلومات التي يحرص الكثير من المربين على إيصالها لهم، بل تتمثل هذه المتطلبات في اكتساب أساليب المنطق وطرق البرهان والإبداع عبر استنتاج الأفكار وتفسيرها، كما أن توظيف التفكير الناقد في استراتيجيات التعليم يحول عملية التعلم من عملية خاملة إلى نشاط عقلي مؤثر وفعال، كما انه يؤدي إلى إتقان أفضل للمحتوى المعرفي المراد تعلمه.

ويرى شافرزمان (Schafersman, 1991) بأن الهدف من التفكير الناقد عبر أي مبحث دراسي يتمثل في تطوير مهارات الطلبة وإعدادهم بشكل أفضل للنجاح في هذا العالم، ويؤكد على أن التفكير الناقد هو احد أنواع التفكير القابل للتعلم، إلا أن معظم الأشخاص لا يتعلمونه. كما يؤكد هارت(Hart, 1990 المشار إليه في حبيب، ٢٠٠٣) هذا الرأي بقوله إن التعليم بصفة عامة يكشف عن أدوات التفكير، ولذلك فهو يحسن القدرة على التفكير الجيد والمنظم بطريقة أفضل، وقد دلل على ذلك بإشارته إلى نجاح كلية الفيرنو Alverno في تحسين قدرة الطلبة على التفكير الناقد عبر تقديمها فرصا متعددة للتدريب على مواقف تعليمية محددة لتطبيق وسائل التفكير على هذه المواقف.

ومن أجل مواكبة التقدم التكنولوجي، والتفاعل الناجح مع عصر العولمة والتداخل الثقافي؛ فقد أصبح من الأهمية بمكان التدريب على مهارات التفكير الناقد على المستويين المحلي والعالمي، بحيث لا يكون ذلك مقصورا على طلبة المدارس فحسب، وإنما يتعدى ذلك إلى كافة المراحل الجامعية اللاحقة. وفي هذا السياق يشير ليبمان (Lipman, 1991) إلى أن الطريق الوحيد لتعزيز دور مهارات التفكير الناقد في المدارس والجامعات هو في التعرف على طبيعة هذه المصطلحات وأبعادها وخصائصها وظروفها الخاصة.

ويشار في هذا الصدد إلى اهتمام العديد من الباحثين وعلماء النفس بتحديد مهارات التفكير الناقد، على اعتبار أن آلية استعمال هذه المهارات ومستوى كفاءة الأداء يحددان مستوى فاعلية التفكير، ومن أشهر القوائم في هذا المجال: قائمة روربرت انيس Ennis، وقائمة جامعة كاليفورنيا (الجنادي، ٢٠٠٣، أبو جادو ونوفل، ٢٠٠٦، جروان، ١٩٩٩).

وكما كان الحال بين الباحثين والمهتمين عند اختلافهم في تعريف التفكير الناقد، فقد اختلف هؤلاء في الآلية المناسبة لتعليم مهارات التفكير الناقد، حيث برز اتجاهان رئيسيان، يدعو الاتجاه الأول إلى تعليم مهارات التفكير الناقد بصورة مهارات منفصلة عن محتوى المواد الدراسية والمنهاج، مبررين ذلك بحاجة الطلبة إلى تعليم محدد فيما يتعلق بمهارات التفكير المتنوعة بهدف امتلاك كل واحدة منها على حده، والعمل على تحويل كل واحدة منها إلى حالة جديدة. أما الاتجاه الثاني فيدعو إلى تعليم التفكير الناقد عبر محتوى المواد الدراسية كالرياضيات، والفيزياء أو أية مادة أساسية أخرى، مبررين ذلك بعدم إمكانية فصل التفكير الناقد عن موضوعه، حيث يصبح للتفكير الناقد مهارات متخصصة في المجال المعرفي الذي يكون فيه المتعلم على اطلاع بحقائقه ومفاهيمه الأساسية وبالتالي أسلوب التفكير فيه (French, 1992 المشار إليه في الجنادي، ٢٠٠٣؛ أبو جادو ونوفل، ٢٠٠٦).

وعلى الرغم من ظهور التفكير الناقد كمفهوم منذ قرن من الزمان(أبو ناشي، ٢٠٠٧؛ Fisher, 2001)، إلا أن الاهتمام به قد ازداد في الآونة الأخيرة، حيث عقد في العقدين الأخيرين العديد من المؤتمرات والندوات التي عالجت الموضوع من جوانبه المتعددة منها المؤتمر العالمي للبحث التربوي المنعقد في مدينة New Orleans الأمريكية في أيار ١٩٩٣، والمؤتمر السنوي السابع لجامعة فرجينيا في الفترة ١٢-١٤ تشرين أول عام ١٩٩٦، والمؤتمر الثالث للتفكير الناقد وإصلاح التعليم ما بين ٢٣-٢٦ أيلول ١٩٩٨ في مدينة Zamboango في الفلبين (حبيب، ٢٠٠٣، ص ص ٢٤٧-٢٥٦).

ولم يكن الأردن بمنأى عن التوجهات الحديثة حيث عمد إلى إعادة هيكلة المنظومة التربوية من خلال انعقاد أول مؤتمر للتطوير التربوي في عام ١٩٨٧، الذي أشار بصورة واضحة إلى ضرورة تنمية الأنواع المختلفة للتفكير، والتفكير الناقد على وجه الخصوص (وزارة التربية والتعليم، ١٩٨٨). ثم جاء قانون التربية والتعليم رقم (٣) لسنة (١٩٩٤) ليؤكد على هذا النهج بأن أعتبر اكتساب الطلبة لمهارات التفكير الناقد من الأهداف المهمة لفلسفة التربية في الأردن؛ من أجل العمل على تنمية المواطن في مختلف جوانب شخصيته (وزارة التربية والتعليم، ١٩٩٤). وانسجاما مع التوجه نفسه فقد جاء برنامج التطوير التربوي نحو اقتصاد المعرفةEducational Reform For Knowledge Economic(ERFKE) ليسير في نفس الاتجاه (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٣).

هذا، وقد كان لتبني وزارة التربية والتعليم في الأردن لبرنامج التطوير التربوي نحو اقتصاد المعرفة انعكاسات كبيرة على مختلف المناهج الدراسية لا سيما منها منهاج الرياضيات، لجهة الاهتمام بتطوير عملية التعلم والتعليم مع مراعاة محورة التعليم على المتعلم ليقوم بدور اكبر وأكثر فاعلية واستقلالا، فضلا عن الاهتمام بتنويع أنماط التعلّم ومصادره، وأخيرا التنويع في استراتيجيات التدريس والتقييم ليتمكن الطلبة في نهاية مرحلة التعليم العام من أن يصبحوا مفكرين قادرين على حل المشكلات واتخاذ القرارات.

هذا، وقد أشار العديد من الدراسات إلى أن ثمة علاقة قد تربط بين البنائية والتفكير بعامة لا سيما التفكير الناقد، وقد دعت هذه الدراسات إلى تقصي طبيعة هذه العلاقة، وتحري ما إذا كان ثمة أثر للبنائية في التفكير الناقد (اخو زهية، ٢٠٠٧؛ المقدادي، ٢٠٠٠؛ Novak, 1988 ; Bitner,1987).

وانطلاقا من أهمية الرياضيات وارتباطها ببيئة الفرد وحياته اليومية، وفي ضوء الحاجة إلى تبني استراتيجيات جديدة في تدريسها، وفي ظل ما نشهده من انخفاض ملحوظ في

تحصيل الطلبة في هذه المباحث سواء في الاختبارات المدرسية، أو الوطنية، أو الدولية، واستجابة لتوصيات المؤتمرات والدراسات التي تطالب بالارتقاء بمستوى التفكير الناقد، فقد جاءت الدراسة الحالية لتبحث في مدى فاعلية التدريس وفق المنحى البنائي في تعلم الرياضيات، وذلك باستقصاء ثر استخدام إستراتيجية تدريس تقوم على أنموذج التعلم البنائي Constructivist Learning Model (CLM) مقارنة بالإستراتيجية الاعتيادية على تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في الرياضيات، وفي قدرتهم على التفكير الناقد.

مشكلة الدراسة:

نظراً لأهمية الرياضيات في حياة الناس وارتباطها الوثيق بمختلف العلوم الأخرى، ولعدم قدرة الطلبة على استخدام الرياضيات في مواقف حقيقية خارج المدرسة، مما يعكس عدم تمكن الطلاب من المفاهيم والمهارات الرياضية على الوجه الامثل، تبدو الحاجة ملحة إلى تطوير أساليب واستراتيجيات التدريس لإحداث التطور في تعلم الرياضيات، بحيث يبني الطالب المعاني الرياضية والحلول بنفسه، وتشجعه على تكوين نظرة إيجابية نحو الرياضيات والنظر إليها على أنه يمكن استخدامها في الحياة اليومية لفهم العالم من حوله. وقد أشارت ليوكويسز (Lewkowicz) إلى أن عدداً من الطلبة يحبون الرياضيات ويستمتعون بها في الصفوف الابتدائية، إلا ان هذا الاستمتاع قد يفتر كلما اقتربنا من الصفوف العليا (عبد، ٢٠٠٤م)، وربما يعود السبب في ذلك إلى استراتيجيات التدريس؛ إذ يتفاوت المعلمون في توظيف استراتيجيات التدريس التي تعمل على تطوير ودعم تفكير الطلبة.

ولكون التفكير الناقد مرتبط بحل المشكلات التي تهدف إلى تنمية هذا النوع من أنواع التفكير، واستخدام الأساليب الرياضية في التفكير والتخطيط واكتشاف الظواهر، وحيث أن أحد الأهداف المنشودة من تدريس الرياضات هو تنمية قدرة الطلبة على التفكير والاستدلال؛ فان مشكلة الدراسة الحالية تتمثل في تدني مستويات التحصيل في الرياضيات وفي ضعف التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الأساسية ممثلة في طلبة الصف الثامن الأساسي، وقد استدل الباحث على ذلك من خلال:

- نتائج الطلبة الأردنيين المشاركين في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم(TIMSS, 1999; 2003; 2007).

- نتائج بعض الدراسات في مجال التفكير الناقد (حمادنه، ١٩٩٥؛ القيسي، ٢٠٠١؛ اخو زهية، ٢٠٠٧).
- الخبرة الشخصية في تدريس الرياضيات حيث لاحظ وجود ضعف في تحصيل الطلبة في الرياضيات، وبخاصة عندما يتعلق الأمر بحل المسألة والتبرير.

ويشير الأدب السابق المرتبط بالموضوع إلى قصور في المعرفة المفاهيمية الهندسية لدى الطلبة عبر مختلف الصفوف؛ لذا فقد جاءت أبحاث "بيير فان هيل" و"دينا فا هيل- جيلدوف" لتركز على مستويات التفكير في الهندسة ودور استراتيجيات التدريس في تحسين تلك المستويات لدى الطلبة والرقي بها هرميا (الخصاونة، ٢٠٠٧).

وقد يكون السبب في ذلك هو الأساليب التقليدية التي يستخدمها المعلمون في تدريس الرياضيات، والتي لا تلبي الحاجات الأساسية للطلاب من حيث القدرة على التفاعل وتبادل المعلومات، إذ إن بعض الطلبة يتعذر عليهم استيعاب المفاهيم الرياضية بشكل عام والهندسية منها بشكل خاص على النحو الأمثل. وعليه فإن اعتماد نماذج تدريسية حديثة تهدف إلى تكوين البنية المعرفية السليمة لدى الطلبة أصبح أمرا لابد منه لتعديل التصورات الخاطئة لديهم وتحفيزهم على التفكير الرياضي السليم بعيداً عن الحفظ والتلقين.

ولما كان أنموذج التعلم البنائي (CLM) الذي أعده ياجر (Yager, 1991) من النماذج التي تؤكدها الاتجاهات الحديثة في التدريس، وهو أنموذج مقتبس في الأصل من دورة التعلم. فان هذه الدراسة تهدف إلى استقصاء مدى فاعلية هذا الأنموذج في مجال تحسين تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في المفاهيم الهندسية وفي تنمية التفكير الناقد لديهم.

وبذلك تبرز مشكلة الدراسة من خلال محاولة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام أنموذج التعلم البنائي (CLM) في تدريس بعض المفاهيم الهندسية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي على التحصيل والتفكير الناقد لديهم؟

وفي ضوء السؤال الرئيس، تحاول الدراسة الإجابة عن السؤالين البحثيين الآتيين:

١. هل يختلف تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي باختلاف طريقة التدريس المتبعة (الأنموذج البنائي، الاعتيادية)؟

٢. هل تختلف قدرة طلبة الصف الثامن الأساسي على التفكير الناقد باختلاف طريقة التدريس المتبعة (الأنموذج البنائي، الاعتيادية)؟

أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها النظرية من أهمية مادة الرياضيات وعلاقتها بالعلوم الأخرى، بالإضافة إلى استخدامها لأحد النماذج البنائية في التعليم والتعلم. والتعليم من وجهة نظر البنائية يتطلب مشاركة المتعلمين واندماجهم في بناء المعنى وهذا يتطلب استخدام طرائق وأساليب جديدة من قبل المعلم، فبدلا من أن ينظر للطلاب كمستقبلين سلبيين للمعرفة، عليه أن ينظر إليهم كبنّائين نشطين لها. كما تأتي هذه الدراسة منسجمة مع التوجهات الحديثة في التدريس والتي أبرزتها إستراتيجية التعلم والتعليم الصادرة عن وزارة التربية والتعليم من اجل تعظيم نواتج اقتصاد المعرفة التي محورها التفكير.

أما الأهمية العملية للدراسة فتتمثل في كونها تمثل إجراءات وصفية لإستراتيجية تعليمية تقوم على أنموذج التعلم البنائي (CLM) التي ستوفر لمعلمي الرياضيات فرص توظيف هذا الأنموذج وتفعيله مما يؤدي إلى تحسين طرق تدريسهم من جهة، ويساهم في رفع مستوى تحصيل الطلبة وقدرتهم على التفكير الناقد من جهة أخرى.

هذا ومن المؤمل أن تستفيد الجهات التالية من النتائج التي سيتم التوصل إليها:

١. تُقدم هذه الدراسة وصفا لإجراءات التدريس وفق أنموذج التعلم البنائي، والتي يمكن استخدامها من قبل وزارة التربية والتعليم في برامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة لتحسين الممارسات التدريسية عند المعلمين والتي سينعكس أداؤها على النتاجات التعلمية عند الطلبة.
٢. من المتوقع أن تفيد هذه الدراسة المعلمين في تنويع استراتيجيات تدريسهم.
٣. إن الطلبة هم غاية العملية التربوية وأهم مخرجاتها ويتوقع الباحث إفادتهم من هذه الدراسة من خلال زيادة قدرتهم على التفكير الناقد بأبعاده المختلفة.
٤. قد تسهم هذه الدراسة في توظيف مبادئ المنحى البنائي في وضع الخطط التربوية، وإعداد المناهج الدراسية المختلفة ومنها مناهج الرياضيات على وجه الخصوص.
٥. قد تسهم هذه الدراسة في تبصير المشرفين التربويين بعامة ومشرفي الرياضيات على وجه الخصوص بمبادئ النظرية البنائية اللازمة لنجاح المعلم في عمله ومراعاتها مستقبلاً عند أدائهم لمهامهم.

٦. قد تساعد هذه الدراسة القائمين على العملية التعليمية في تطويرها من خلال وضع نتائجها تحت تصرفهم.

فرضيات الدراسة:

في ضوء سؤالي الدراسة، ستحاول الدراسة اختبار الفرضيتين الصفريتين الآتيتين:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين متوسط تحصيل الطلبة الهندسي الذين يدرسون وفق الأنموذج البنائي (CLM) ومتوسط تحصيل نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة الاعتيادية.

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين متوسط قدرة الطلبة على التفكير الناقد الذين يدرسون وفق الأنموذج البنائي (CLM) ومتوسط قدرة نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة الاعتيادية.

التعريفات الإجرائية:

أولا: التحصيل الرياضي

هو ما اكتسبه الطلبة من المفاهيم، والمهارات، والتعميمات، وحل المسائل الهندسية من خلال تدريس موضوعات محددة باستخدام الأنموذج البنائي، وقيس إجرائيا بالدرجة التي حصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي المعد لذلك.

ثانيا: التفكير الناقد

هو نوع من التفكير يتطلب مهارات متنوعة ومعرفة معلوماتية وبيانات مناسبة لإصدار أحكام، أو التوصل إلى نتائج صحيحة، أو الشك في نتائج ليست صحيحة في ضوء معايير واقعية ومنطقية محددة. ويتكون في هذه الدراسة من الأبعاد الخمسة المتضمنة في مقياس(واطسون–جليسر) وهي: معرفة الافتراضات، وتقويم الحجج، والتفسير، والاستنباط، والاستنتاج. وقيس إجرائيا بالدرجة التي حصل عليها الطالب في اختبار التفكير الناقد المعد لذلك.

ثالثا: أنموذج التعلم البنائي (CLM):

عرفه ياجر (Yager, 1999) بأنه "أنموذج تدريس قائم على النظرية البنائية وفق أربع مراحل، هي الدعوة والاستكشاف والتفسير وتقديم الحلول المقترحة واتخاذ الإجراء، ويكون للمتعلم والمعلم دور كبير فيه".

أما التعريف الإجرائي لأنموذج التعلم البنائي الذي تبنته هذه الدراسة فهو:

"أنموذج يتكون من عدة خطوات أو مراحل يشترك فيها المعلم والمتعلم من خلال ورقة عمل يعدها المعلم تتضمن الدعوة والاستكشاف والتفسير واتخاذ الإجراء؛ لغرض زيادة تحصيل الطلبة للمفاهيم الهندسية وزيادة القدرة على التفكير الناقد لدى طلاب المجموعة التجريبية ".

رابعا: الطريقة الاعتيادية (التقليدية):

طريقة التدريس الشائعة في المدارس الأردنية، ويكون الدور الرئيس فيها للمعلم، حيث يعتمد على عرض المادة وتوجيه الأسئلة المباشرة، وتوضيح المادة الدراسية بشكل نظري باستخدام السبورة، وما يهدف إليه المعلم هو إنهاء المنهاج وشرحه دون التركيز على الأهداف ذات المستويات العقلية العليا، في حين يكون دور الطالب في الغالب سلبيا يقوم على إجابة الأسئلة المطروحة دون توسّع والتي قلما تصل إلى مستويات عقلية عليا.

محددات الدراسة:

تتحدد نتائج هذه الدراسة بالآتي:

١. اقتصرت الدراسة على مجموعة من طلبة إحدى المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم في لواء بني كنانة، والتي اختارها الباحث قصديا. وبالتالي فان ثمة تساؤل قد يثار حول مدى تمثيل المشاركين لمجتمع الدراسة.

٢. اقتصرت الدراسة على تدريس موضوعات معينة في مادة الرياضيات للصف الثامن الأساسي خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٠٨/٢٠٠٩)، وهي: وحدة الهندسة، ووحدة المجسمات. وبالتالي فان التساؤل الذي قد يُطرح هنا هو حول مدى مناسبة هذه الموضوعات للتدريس وفق المنحى البنائي.

٣. محدد يتعلق بتطوير أدوات الدراسة وهي الاختبار التحصيلي، واختبار مهارات التفكير الناقد والمعدة خصيصا لهذه الدراسة عند تعميم النتائج. وبالتالي فان التساؤل المطروح حول مدى تحقيق هذه الأدوات للخصائص السيكومترية اللازمة.

٤. تبنت الدراسة الحالية إستراتيجية تدريس تقوم على أنموذج التعلم البنائي (CLM) في تدريس المجموعة التجريبية، والتي لم يسبق تطبيقها في تدريس الرياضيات في الأردن – في حدود علم الباحث– وبالتالي فان التساؤل المطروح هنا هو حول مقدرة الباحث على تصميم المادة التعليمية بما يتوافق مع الأنموذج المقترح.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل الإطار النظري والدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة والمتمثل بأنموذج التعلم البنائي وأثره في كل من التحصيل والقدرة على تنمية التفكير الناقد. وقد تم الحصول على المعلومات المتعلقة بتلك الموضوعات من خلال الاطلاع على العديد من الدراسات والأبحاث والمراجع والرسائل الجامعية، وشبكة المعلومات (الانترنت) والمجلات العلمية. وفيما يلي عرض لذلك.

أولا: الإطار النظري

قسم الإطار النظري في الدراسة الحالية إلى محورين أساسيين، تناول الأول منهما خلفية مفاهيمية عن البنائية بشكل عام وأنموذج التعلم البنائي بصفة خاصة، أما المحور الثاني فقد تناول خلفية مفاهيمية عن التفكير بعامة، والتفكير الناقد على وجه الخصوص.

المحور الأول: خلفية مفاهيمية عن البنائية وأنموذج التعلم البنائي

مدخل إلى البنائية

يشير الأدب التربوي المرتبط بالموضوع إلى أن ظهور البنائية جاء كردة فعل لنمط التعليم التقليدي الذي كان سائدا حتى أواخر السبعينيات من القرن الماضي بتأثير من الايدولوجية السلوكية(المومني، ٢٠٠٣). وتحديدا في كتابات بياجيه الذي كرس حياته لدراسة ابستمولوجية المعرفة –كيف يتعلم المتعلم ما يتعلمه– (المومني، ٢٠٠٢؛ زيتون وزيتون، ٢٠٠٣ ؛ Fosnot, 1996 ؛ Glasersfeld, 1990).

وقد كان اهتمام بياجيه منصبا على هياكل التفكير(Mental Structures) عند الأطفال، ولأنه لم يركز في هيكيليته على محتوى معين بل اقتصر على التفكير وحيثياته فقد سميت بنائيته "بالهيكلية". وبعد أن بدأ التربويون بتبني هذه الأفكار في تدريسهم للموضوعات المختلفة كالعلوم، والرياضيات، واللغات فقد سميت هذه النظرية بالبنائية (Constructivism) نتيجة للتشابه الكبير بين تصميم البناء وتصميم المعرفة لجهة المبادئ والشروط التي يجب أن تتوافر في كل منهما(المومني، ٢٠٠٢).

ووفقا للنظرية النمائية لبياجيه Piaget's Development Theory فان تطور المعرفة المفاهيمية عند الأفراد يحدث نتيجة لعوامل ثلاث هي: التنظيم الذاتي Self-Regulation، والتفاعل المادي Physical Interaction، والحوار الاجتماعي Social-Dialog. حيث يشترك المتعلم في إثناء عملية التنظيم الذاتي في بناء ذهني للمفاهيم عبر عمليتي التمثل والموائمة Assimilation and Accommodation، ومن خلال المعالجة اليدوية للمواد والأشياء التي تتضمنها المفاهيم، بالإضافة إلى عملية التفاعل الاجتماعي بين المتحاورين.

وقد ساعد في انتشار أفكار النظرية البنائية أعمال الكثير من التربويين من أمثال: جون ديوي، ومنتسوري، وبياجيه، وبرونر، وفيجوتسكي، واوزوبل (المومني، ٢٠٠٢؛ Fosnot, 1996). كما أن هناك عددا من المناحي التعليمية الحالية التي ترجع في جذورها إلى النظرية البنائية كمنحى اللغة الكلي(المومني،٢٠٠٢)، واستراتيجيات التدريس المعرفية، والتدريس الموجه بالنظرية المعرفية، والتدريس المعتمد على الأدب، والاكتشاف الموجه وبرامج أخرى كثيرة (Harris & Graham, 1994).

هذا، وقد تعددت أوجه البنائية وتصنيفاتها؛ حيث صنفها نيكول ورفاقه(Nicol et al., 2001) إلى: البنائية الفلسفية Philosophical Constructivism، والبنائية التربوية Educational-Constructivism، والبنائية الاجتماعية Sociological Constructivism، وتشترك جميعها في البناء النشط للمعرفة من قبل الأفراد، في حين تختلف فيما بينها حول مصدر المعرفة(فيما إذا كان بناؤها يتم فرديا ذاتيا، أو اجتماعيا تعاونيا).

هذا وقد اقترح مربون آخرون (Harris & Graham, 1994 ; Applefield et al., 2001) نظام تصنيف آخر للبنائية يتضمن الأنواع الآتية: خارجية المنشأ Exogenous، وداخلية المنشأ Endogenous، وجدلية Dialectical. فالخارجية المنشأ تعتبر أن الحقيقة خارجية يعاد بناؤها تبعا لتشكل المعرفة؛ بمعنى أن المتعلمين يبنون أطرهم وشبكات المعلومات لديهم بالاعتماد على الحقائق الخارجية الناتجة من تفاعلهم مع بيئتهم. أما الداخلية المنشأ فتركز على البناءات الداخلية للمعرفة؛ بمعنى أن بناء المعرفة يثار لدى المتعلمين من خلال التناقض المعرفي الداخلي عند كل منهم، فمن الأهمية بمكان أن يناقش المتعلمون معنى الخبرات والظواهر التي تختلف عما لديهم من أطر معرفية. أما البنائية الجدلية فتعتبر بان

أصل بناء المعرفة هو عمليات التفاعل الاجتماعي للناس، خصوصا تلك التي تتضمن مشاركة ومقارنة وحوارا بين المتعلمين ومعلمهم.

وبالرغم من تعدد التصنيفات للمنحى البنائي، ورغم قيام الباحثين بذكر أنواع مختلفة من البنائية، إلا أن جميع هذه الأصناف والأنواع تتفق على جملة من الأمور منها(المومني، ٢٠٠٣ ؛ Glasersfeld, 1991; 1987):

- تتفق جميع الأنواع في البنائية على دور كل من المعلم والمتعلم.
- تتفق جميع الأنواع على أن الطريقة التي يكتسب بها المتعلم المعرفة أهم من النتاج نفسه؛ وهذا ما يعرف تربويا باختصار "العملية أهم من النتاج".
- يتفق جميع الباحثين بان التعلم هو عملية فردية تحدث داخل عقل المتعلم، وتتضمن تفاعلات بين المعرفة السابقة والأفكار الحالية للمتعلم في سياق البيئة الطبيعية.

وعلى الرغم من كون البنائية ليست نظرية في التدريس، إلا أنها أساس لكثير من الإصلاحات التربوية في الوقت الحاضر. فقد نشر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) وثيقة خاصة بالمعايير والتقويم، جاء فيها أن على تعليم الرياضيات في المدارس أن يركّز على حل المسائل والمشكلات، إضافة إلى تنمية المفهوم، وبناء حلول من توليد الطالب وخوارزميات، بحيث يكون لكل هذه الأمور أهمية اكبر من حفظ الإجراءات واستخدامها من اجل التوصل للإجابات الصحيحة. كما نادت الرابطة القومية لمعلمي العلوم (National Science Teachers Association - NSTA) بإجراء إصلاحات مشابهة، تستند إلى التركيز على التجريب، بالإضافة إلى الأسئلة التي يولدها المتعلم والبحوث وفرض الفروض واستخدام النماذج (جابر، ٢٠٠٦).

هذا وتنظر البنائية إلى تعلّم الرياضيات على أنه بناء المعنى والفهم القائمين على نمذجة الحقائق، وتحليل الأنماط، واكتساب القرارات الرياضية (Gales & Yan, 2001)، كما أنها تشير إلى تعلّم نشط وإلى عمليات بناء يقوم بها المتعلّم ويراجع من خلالها ما تعلّمه، ويربط المعارف الجديدة بجملة المعارف السابقة، ويشكّل ويختبر الفرضيات، ويراجع المفاهيم كما تتطلّبها صيغة المعارف الجديدة (Rumelhart, 1980 ; Spiro, 1980).

وتجدر الإشارة إلى أن فلسفة النظرية البنائية عكستها نماذج وتصاميم عديدة تنسجم مع النظرة الحديثة لكل من المعلمين والطلبة على السواء، منها أنموذج بايبي المنبثق أصلا من البنائية الاجتماعية والانسانية بمراحله الخمسة: الانشغال، والاستكشاف، والتفسير، والتوسع، والتقييم(Bybee, 1997). وأنموذج بوسنر ورفاقه (Posner et al.) للتغيير المفاهيمي،

واسراتيجية ويتلي (Wheatley)، وأنموذج دورة التعلم لروبرت كاربلس ورفاقه الذي ينحى منحىً استقصائياً هاما، وأنموذج التعلم البنائي لروبرت ياجر Yager(البنا، ٢٠٠١ ؛ صادق، ٢٠٠٣).

وقد كرّس الباحثون اهتمامهم في الآونة الأخيرة على تناول النماذج التدريسية القائمة على البنائية، حيث بيّنت نتائج الدراسات أن استخدام المعلمين للمنحى البنائي في التدريس أدى إلى زيادة تحصيل الطلبة، وبناء علاقات اجتماعية تعاونية عبر المناقشات التي تتم بين الطلبة، بالإضافة إلى تكوين توافقات عقلية في بيئة تسودها المشاركة وتحمل المسؤولية نحو السلوك والتعلم (البنا، ٢٠٠١ ؛ صادق، ٢٠٠٣ ؛ الكسجي، ٢٠٠٦ ؛ اخو زهية، ٢٠٠٧ ؛ Jhon, 2002).

مفهوم البنائية

عرفت البنائية في المعجم الدولي للتربية على أنها رؤية في نظرية التعلم، ونمو الطفل، قوامها أن الطفل يكون نشطا في بناء أنماط التفكير لديه؛ نتيجة تفاعل قدراته الفطرية مع الخبرة (زيتون وزيتون، ٢٠٠٣)، كما عرفها جليزرزفيلد (Glasersfeld, 1990) بأنها طريقة في التفكير ونشاط للوصول إلى المعرفة، أما ريتشي وكوك (Ritchie & Cook, 1994) فقد عرفا البنائية بأنها "ابستمولوجيا"، بمعنى أنها نظرية في المعرفة، تركز على دور المتعلم في بناء معلوماته الذاتية، كما تنظر إلى التعلم على انه عملية تكيّف Adaptation يعمل من خلالها المتعلم على تعديل المعلومات السابقة التي لديه استجابة للخبرات الجديدة التي يمر بها وفي تفاعله النشط مع الآخرين.

وتركز البنائية على الخواص النشطة للمتعلم؛ على اعتبار أنها تنظر إلى التعلم بوصفه نتاجا لعملية التنظيم وإعادة التنظيم النوعي للهياكل المعرفية (Paker & Jessie, 2000)، كما تركز البنائية على العمليات التي يستخدمها المتعلمون للتوصل إلى أفكارهم وتطويرها. إذ يعتقد بان المعرفة تبنى بواسطة المتعلم ولا تنقل للإفراد عن طريق الآخرين بشكل مباشر (Jonassen et al., 1999). وهذا ما يؤكد على مسؤولية المتعلمين عن تعلمهم في أجواء من الحرية وتقدير الأفكار من قبل معلميهم.

ووفقا لأراء كل من جليزرزفيلد وويتلي (Glasersfeld, 1995; Wheatley, 1991) فقد تميزت البنائية بالآتي:

١. لا تنقل المعرفة بشكل سلبي من طرف المعلم ولكن تبنى من قبل المتعلم نفسه.

٢. إن وظيفة المعرفة هي وظيفة تكيفية. بمعنى أن على المتعلم أن يذوت المعرفة حول الحقيقة الخارجية.

ويشير البعض إلى انه حين يدرك المعلمون ويقدرون ميل الإنسان لبناء المعارف الجديدة، فانه تتوافر إمكانات لا حصر لها وفرصاً لتعلم الطلبة. وفي هذا السياق يشير جابر(٢٠٠٦) إلى أن للمواقف التربوية التي تشجع البناء النشط للمعنى خصائص عديدة منها:

- إنها تحرر الطلاب من المناهج التعليمية القائمة على سرد الحقائق(Fact driven)، وتتيح لهم التركيز على الأفكار الكبيرة.
- إنها تضع في أيدي الطلاب قوة منهجية منعشة منبهة، تحثهم على إتباع مسارات اهتمامهم، وان يربطوا بين ما يتعلمون وان يعيدوا صياغة الأفكار، وان يتوصلوا إلى نتائج فريدة.
- إنها تشرك الطلاب في رسالة مهمة، مؤداها أن العالم مكان معقد، تتوافر فيه منظورات متعددة، إذ أن الحقيقة كثيرا ما تكون مسالة تفسير.
- إنها تدرك أن التعلم وعملية تقييمه هما في أحسن الحالات جهود واجتهادات غير مرتبة ومراوغة، لا يسهل إدارتها.

كما يشير العديد من المختصين إلى ارتكاز البنائية على عدد من المبادئ أو الافتراضات (الخليلي، ١٩٩٦ ؛ زيتون وزيتون، ٢٠٠٣) هي:

- يبنى المعنى ذاتيا من قبل الجهاز المعرفي للمتعلم نفسه، ولا يتم نقله من المعلم إلى المتعلم بطريقة سلبية، حيث يتشكل المعنى داخل عقل المتعلم كنتيجة لتفاعل حواسه مع العالم الخارجي.
- إن تشكيل المعاني عند المتعلم عملية نفسية نشطة تتطلب جهدا عقليا، حيث أن على المتعلم السعي للحفاظ على حالة الاتزان المعرفي لديه من خلال عمليات التكيف والموائمة.
- مقاومة البنى المعرفية المتكونة لدى المتعلم للتغيير بشكل كبير.

التعلم والتعليم في ضوء المنحى البنائي:

يؤكد بعض التربويين أنه لكي يحدث تعلم في المدارس، ينبغي على المعلمين أن يتحولوا إلى بنائيين؛ بمعنى أنه ينبغي عليهم أن يوفروا لطلبتهم بيئة تعليمية تتيح لهم البحث عن المعنى، وتقدير عدم اليقين، والبحث والتحقق بمسؤولية والتزام(جابر، ٢٠٠٦).

وينظر البنائيون إلى التعلم على أنه نشاط مرتبط اجتماعيا ومحفز بسياقات وظيفية وحقيقية وذات معنى؛ بهدف تكامل الأفكار على مستوى الشبكة المفاهيمية أكثر من تجميع الحقائق والمبادئ المنفصلة، كما أنهم ينظرون للمعلمين بوصفهم مساعدين في الأداء وكبنائين لمعرفة فعالة، لا بوصفهم مجرد ناقلين للمعارف والمعلومات (المومني، ٢٠٠٣).

وفي هذا الصدد، يشار إلى أنه من أهم العوائق الشائعة دون فهم الطلاب، الدروس التي يسيطر عليها حديث المعلم والموجهة أصلا بما ورد في الكتاب المدرسي، إضافة إلى التقليل من تفكير الطلاب والحرص الزائد على إتقان المنهج المدرسي. ومن هنا ينبغي البدء بإحداث الفرق في كيفية تعلم الطلاب بتشجيع التفاعل بين الواحد منهم والآخر، والمبادرة في دروس تنمي التعلم التعاوني بما يتيح للمتعلمين من بناء الأفكار بفاعلية، كما يسمح للطلبة بالنظر إلى زملائهم كأحد مصادر المعرفة وليس باعتبارهم منافسين لهم، والاهم من كل ذلك انه على الطلاب أن يفهموا أنهم هم المسؤولون في النهاية عن تعلمهم في مناخ تعلمي يضمن جميع الاستراتيجيات السابقة(جابر، ٢٠٠٦ ؛ Resnick & Klopfer, 1989).

لهذا ينبغي على المربين أن يبدءوا في القيام بتحول في الإطار الفكري، بحيث يبتعدوا عن المدخل الآلي القائم أصلا على الحفظ الصم في التعلم، وان ينفذوا الممارسات التدريسية التي تشجع الطلاب على التفكير وإعادة التفكير، بالإضافة إلى تشجيع عمليات البرهان والعرض والتفسير، ذلك أن كل ما يتعلق بهذه الممارسات هو جزء من هذا التحول في الإطار الفكري paradigm shift، كما أن تعقد الأنشطة يفيد في توليد ملائمة المعلومات، وإثارة الاهتمام بها والتشويق وانتقال اثر التعلم(جابر، ٢٠٠٦؛ المومني، ٢٠٠٢).

وفي هذا السياق تقترح النظرية البنائية ثلاث نقاط تعد أساسية وصريحة حول ممارسة التعليم: تتعلق الأولى بالهدف من التعليم الذي يجب أن يكون في فهم المعرفة لا في تغيير السلوكات الظاهرة؛ بمعنى التركيز على العملية أكثر من النتاج، وفي هذا دعوة للتمييز بين التدريس والتدريب، حيث إن التدريس مرتبط بالفهم وهو عملية عقلية تحدث في داخل عقل المتعلم في حين يرتبط التدريب بالأداء وهو السلوك الخارجي الملاحظ. أما النقطة الثانية فتتمثل في أن المعرفة هي شبكة من الأبنية المفاهيمية التي يصعب نقلها باستخدام الكلمات

باعتبار انه يجب أن تكون مبنية في عقل المتعلم كفرد. وتختص النقطة الثالثة بالتمييز بين عمليتي التعلم والتعليم؛ ذلك أن التعليم من وجهة نظر البنائية هو نشاط اجتماعي يتضمن طلابا ينوي المعلم أن يؤثر فيهم؛ وبالمقابل فان التعليم نشاط فردي خاص يأخذ مكانه في عقل المتعلم(المومني، ٢٠٠٢؛ Glasersfeld, 1991).

وثمة اعتبار أخر في خلق حجرات دراسية بنائية، وهو أن يبدأ المعلمون في إقامة التعلم حول المفاهيم الأساسية وبنائه معتمدا عليها. ذلك أن فهم المفاهيم بصورة مثالية يتم من خلال عرضها ككليات، عوضا عن عرضها كأجزاء منفصلة. كما انه من الأهمية بمكان أن يثمّن المعلمون وجهات نظر طلابهم وان يخاطبوها(جابر، ٢٠٠٦؛ المومني، ٢٠٠٣).

هذا، ويعتبر البعض أن التحول إلى معلم بنائي ليس بالأمر الصعب كما يعتقد كثير من المعلمين، حيث يشير الأدب التربوي إلى مجموعة من الأنماط التدريسية البنائية التي توفر إطارا قابلا للاستخدام، يمكن للمعلمين من تجريبه ليكونوا بنائيين في تدريسهم. وهذه الأوصاف لأنماط التدريس البنائي قد استضاءت بأعمال كثير من الباحثين والمنظرين في هذا المجال من أمثال: Sigel, Elkind, Kuhn, and Arlin (جابر، ٢٠٠٦). وهذه الأنماط هي:

١. المعلمون البنائيون يشجعون الاستقلال الذاتي للتلميذ ومبادراته ويتقبلونها.
٢. المعلمون البنائيون يستخدمون البيانات الخام والمصادر الأولية مع مواد مادية تفاعلية.
٣. المعلمون البنائيون عندما يصوغون مهامهم يلجأون لاستخدام مصطلحات معرفية مثل: يصنف، يحلل، يتنبأ، ويخلق.
٤. المعلمون البنائيون يسمحون لاستجابات الطلاب أن تقود الدروس، وان تحول الاستراتيجيات التعليمية، وان تغير المحتوى.
٥. المعلمون البنائيون يبحثون في فهم الطلاب للمفاهيم قبل أن يعمدوا إلى إشراكهم في افهماهم الخاصة لها.
٦. المعلمون البنائيون يشجعون الطلاب على الاندماج في حوار مع المعلم ومع بعضهم البعض.
٧. المعلمون البنائيون يشجعون بحث الطالب واستقصاءه من خلال طرح أسئلة مثيرة للتفكير، وأسئلة مفتوحة النهاية، بالإضافة إلى تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة فيما بينهم.

٨. المعلمون البنائيون يصرون على تفصيل طلابهم للإجابات المبدئية التي يقدمونها وان يحبكونها.

٩. المعلمون البنائيون يدمجون طلابهم في خبرات تولد تناقضات لفروضهم المبدئية، ثم يشجعون المناقشة.

١٠. المعلمون البنائيون يتيحون وقتا كافيا من الانتظار لطلابهم بعد طرح الأسئلة.

١١. المعلمون البنائيون يوفرون وقتا للطلاب لكي يكوّنوا ويبنوا علاقات، ويخلقوا المجازات والاستعارات.

١٢. المعلمون البنائيون يغذّون ويرعون الفضول الطبيعي وحب الاستطلاع لدى الطلاب من خلال الاستخدام المتكرر لدورة التعلم.

النقد الموجه للنظرية البنائية

على الرغم من الانتشار الواسع للأفكار البنائية على الصعيد التربوي، إلا أن النقاش حول استخدام البنائية في التدريس قد احتدم بين التربويين، وعلى المستويين: الابيستمولوجي والبيداغوجي، فقد وجد أن المعلمين، حتى النموذجيين منهم، لم يطبقوا البنائية في صورتها المثالية. ويكفي هنا أن نتأمل ما أورده توبن (Tobin) فيما يتعلق بنقد البنائية، عندما قال بان الإصلاحات التي كانت تنادي بتغيير دور المعلم في التدريس فشلت في أن تأخذ بعين الاعتبار المكونات الأساسية لعملية التغيير فيما يخص تربية المعلمين وتدريبهم، حيث تتمثل هذه المكونات في: التأمل الذاتي في المعتقدات، وبناء رؤية ذاتية للممارسات الصفية، والالتزام بالتغيير الشخصي(Ritchie & Cook, 1994).

وفي السياق نفسه، يشير جابر(٢٠٠٦) إلى أنه ما يزال لدى بعض المعلمين مقاومة للبيداغوجيا البنائية، وهم في الواقع يقومون بذلك لواحد من الأسباب الآتية:

- الالتزام بمدخلهم التدريسي الحالي الذي اعتادوه.
- الاهتمام بتعلم التلاميذ وتحقيق النتائج.
- الاهتمام بضبط حجرة الدراسة.

وعلى نحو متصل، وبالرغم من سهولة البنائية من الناحية النظرية إلا أن كثيرا من المعلمين يواجهون العقبات في أثناء محاولتهم بناء بيئة صفية بنائية. منها على سبيل المثال ما

ذكره هاني ورفاقه (.Haney et al)من رغبة المتعلمين في العودة إلى طريقة التدريس التقليدية التي تتماشى مع معتقداتهم المتجذرة عندما يشرع المعلمون في استخدام المنحى البنائي في التدريس (اليتيم، ٢٠٠٦). هذا بالإضافة إلى ما ذكرته اخو زهيه(٢٠٠٧) من عقبات والمتمثلة برسوخ مفاهيم النظرية السلوكية عند كثير من المربين مما قلل من حماسهم لكل تجديد تربوي، ومنها ما يرجع إلى تشكيك البعض في مناسبة المنحى البنائي لجميع مستويات الطلبة، بالإضافة إلى قلة الفهم وعدم الوعي بأسس هذا المنحى ومبادئه.

وينتقد زيتون وزيتون(٢٠٠٣) المنحى البنائي لجهة انه ليس بمقدور الطلبة بناء جميع أنواع المعرفة الإنسانية، فهناك أنواع من المعرفة يصعب على الطلبة، بل من المستحيل، تنميتها من خلال المنحى البنائي وهي التي تعرف بالمعرفة التقريرية، كما أن الممارسات البنائية من وجهة نظرهم تتطلب وقتا أطول مما تتطلبه الممارسات التقليدية، ويؤكدان أيضا على قضية مقاومة المعلمين لمثل هذه التجديدات التربوية لعدة أسباب منها: أن المعلمين غير مؤهلين لمواكبة الأدوار الجديدة، أو بسبب ما يشعرون به من تهديد مباشر لادوار معينة ارتاحوا لها واستمدوا وجودهم عبر ممارستها.

وخلاصة القول بأنه مهما كانت الانتقادات الموجهة للنظرية البنائية، إلا انه ليس بمقدور أحد أن ينكر الدور الكبير الذي لعبته على صعيد التجديد التربوي في العقود القليلة الماضية، حتى وصل بالبعض إلى اعتبارها الأساس لأي تجديد تربوي ناجح (المومني، ٢٠٠٢). وبالتالي فان الاستراتيجيات التدريسية التي تستند إلى المنحى البنائي لا بد أن تُشجع، أما درجة هذا التشجيع وقوته فتحددها نتائج الدراسات والأبحاث التي تستقصي أثرها على العديد من المتغيرات، ومنها متغيرا الدراسة الحالية وهما: التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الناقد.

أنموذج التعلم البنائي(CLM)

تتبنى الدراسة الحالية إستراتيجية تعليمية تستند إلى أنموذج الـتعلم البنـائي (CLM) المستخلص أساسا من دورة التعلم، ولهذا الأنموذج أربعة مراحل تغطي جانبي العلم والتقانـة هي: مرحلة الدعوة، ومرحلة الاستكشاف والاكتشاف والابتكار، ومرحلة اقتراح التفـسيرات والحلول، ومرحلة اتخاذ الإجراء (البنا، ٢٠٠١؛ العابـد ورفاقـه، ٢٠٠٧؛ عليـوه، ٢٠٠٦؛ Yager, 1991). ويشار هنا إلى انه مع اختلاف موضوع الدرس من حيث كونـه علمـا أو تقانة إلا أن خطة سير الدرس هي في الأصل واحدة.

ويستند أنموذج التعلم البنائي(CLM) إلى مجموعة مـن الاسـتراتيجيات التعليميـة المحددة، تبدأ بالسماح للطلبة بالمشاركة النشطة، وبالتفكير الذي يقودهم إلى موضوع محـدد (درس/ وحدة) من خلال السماح لهم بالتعبير عن أفكارهم حول الظواهر العلمية بطريقة لفظية ومناقشتها. وثاني هذه الاستراتيجيات التعليمية يتمثل في قدرة الطلبة على تعـديل الأنـشطة وخطط المحتوى بما يتناسب مع ما تم تقديمه من أفكار من قبلهم. أما ثالثها فيشير إلى تشجيع الطلبة على المبادأة بالأفكار وتوسيعها ومتابعتها، والمشاركة الفعالة خـلال عمليـة الـتعلم، بالإضافة إلى تشجيع استقلالية الطالب في التخطيط والتنفيذ. في حـين يتمثـل رابـع هـذه الاستراتيجيات في استخدام استراتيجيات التعلم التعاوني التـي تؤكـد المـشاركة، واحتـرام الخصوصيات، وتوزيع الأدوار، مع الحرص على استثمار الوقت المتاح بصورة فعالة، مـع التأكيد على أهمية احترام أفكار الطلبة واستغلالها لإحـداث الـتعلم(Hollenbeck, 2003; Yager et al., 1992).

مراحل أنموذج التعلم البنائي

لأنموذج التعلم البنائي أربعة مراحل متتابعة تبدأ بمرحلة الدعوة وتنتهي بمرحلة اتخاذ الإجراء/التطبيق، إلا أن حلقاته توضح الطبيعة المعقدة لحل المشكلات والاستقصاء العلمي، إذ تبين هذه الحلقات بأن عملية التعلم ذات طابع دوراني ومستمر، حيث يمكن للـدرس أن يبـدأ بالدعوة وينتهي باتخاذ الإجراء/التطبيق، كما أن أية معلومة أو مهارة جديدة يمكن أن تـؤدي إلى دعوة جديدة مما يعني استمرار دورة التعلم. وجدير بالذكر أن هذه المراحل بمجموعهـا تمثل أنموذجا تعليما إجرائيا يمكن العمل على تنفيذه في غرفة الصف (العابد ورفاقه، ٢٠٠٧؛ الخليلي وآخرون، ١٩٩٦؛Yager, 1991; Perkins, 1991). وفيما يلـي توضـيح لهـذه المراحل:

١. مرحلة الدعوة Invite Stage:

يتم في هذه المرحلة إثارة انتباه الطلاب بموضوع الدرس الجديد وتحفيزهم نحوه ودعوتهم إلى الاندماج في تعلمه، من خلال بعض الخبرات التي يمرون فيها، أو عبر طرح الأسئلة المثيرة للتفكير، أو عن طريق طرح مشكلات تتحدى قدراتهم وتدفعهم في ذات الوقت للبحث والتنقيب من اجل الوصول إلى الحل، وجدير بالذكر القول أنه كلما كانت الأسئلة المطروحة أو القضايا المثيرة للتفكير على صلة بخبرة الطلاب السابقة، كانت الاستجابة والتفاعل معها سريعا وفاعلا. كما تتطلب هذه المرحلة في نهايتها من الطلاب أن يركزوا انتباههم على مشكلة أو أكثر، وهذا ما يدفعهم للمزيد من البحث والتنقيب في المراحل اللاحقة.

ويعد دور الطلاب في هذه المرحلة غاية في التحديد مقارنة بالأدوار التي يلعبونها في المراحل اللاحقة، ذلك أن المطلوب منهم يقتصر على تحديد المشكلة، والنشاطات التي سيقومون بها اعتمادا على ما تلقوه من معلمهم. أما الدور الأساسي في هذه المرحلة فيلعبه المعلم عبر نجاحه في استثارة اهتمام طلابه، ودعوتهم للتعلم الفاعل، وإجراء الأنشطة المطلوبة بما يتوافق مع حيثيات الدرس.

٢. مرحلة الاستكشاف والاكتشاف والابتكار Exploration, Discovery, Creation Stage:

في هذه المرحلة يتم تقسيم المتعلمين إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة؛ وتقوم كل مجموعة بتنفيذ الأنشطة ومناقشة الأسئلة والاستفسارات التي طرحت عليهم في المرحلة السابقة، وترك العنان لهم من خلال الملاحظة والقياس والتجريب، وذلك استعداداً لجلسة حوار عامة مع المعلّم، تتبادل خلالها المجموعات ما توارد عليها من أفكار ومعلومات.

ويلاحظ أن الدور الأساسي للطلاب في هذه المرحلة، حيث يشاركون في بناء المعنى من تلقاء انفسهم، كما انهم يتفاعلون معا ضمن المجموعة الواحدة في سبيل الوصول للحل المنشود. في حين يكون دور المعلم موجها لتفكير طلبته، ومرشدا لهم حول مصادر المعرفة ذات العلاقة، ومهيئا لما تتطلبه الأنشطة من أدوات، ومشجعا لطلبته على تنفيذ الأنشطة المطلوبة.

٣. مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول Propose Explanations and Solutions Stage:

يقوم المعلّم في هذه المرحلة بعقد جلسة حوار عامة، يقوم الطلاب من خلال مجموعاتهم بتقديم ما توصلوا إليه من حلول وتفسيرات ومقترحات للموقف قيد البحث والدراسة، ويتداولوها، حيث يتم تصويب ما لديهم من أخطاء وتأكيد المفاهيم الصحيحة عوضاً عن الخاطئة.

ويلاحظ تنوع الأدوار التي يقوم بها الطلاب في هذه المرحلة بين تقديم الحلول، ومناقشتها، وتعديل ما لديهم من مفاهيم أو تصورات خاطئة بأخرى صحيحة. حيث يظهر للعيان ما يطلق عليه في البنائية الاجتماعية "التفاوض الاجتماعي" الناتج عن التفاعل الموسع بين أفراد المجموعات المختلفة حول الحلول التي قدمتها كل مجموعة. في حين يلعب المعلم دور قائد جلسة الحوار، في جو تسوده الحرية وتقدير أفكار الطلاب ومقترحاتهم مهما كانت.

٤. مرحلة اتخاذ الإجراء Take Action Stage:

تعد هذه المرحلة أهم مراحل الأنموذج على الإطلاق، كون الطلاب قد فرغوا من بناء معرفتهم بأنفسهم، وبالتالي فهم مهيئين نظريا لتطبيق هذه المعرفة في مواقف أخرى جديدة. حيث يحاول الطلاب في هذه المرحلة تطبيق ما توصلوا إليه من مفاهيم واستنتاجات وحلول في مواقف أخرى متشابهة من واقع الحياة اليومية، مع ضرورة التأكيد بان يعطي المعلّم في هذه المرحلة الوقت الكافي للمتعلّمين لتطبيق ما تعلموه بهدف انتقال اثر التعلم واستبقاؤه.

وفي سياق الحديث عن أنموذج التعلم البنائي (CLM) يشير بيركنز (Perkins, 1991) إلى مجموعة من الأسس العامة التي يستند إليها هذا الأنموذج والمتمثلة بالآتي:

- إعداد الدعوة لمشاركة الطلاب بشكل فعال في بداية خطوات التعلم الجديد.
- استخدام تصورات ومفاهيم الطلاب وأفكارهم في توجيه الدرس والعمل على تمكين الطلاب من اختبار أفكارهم وان كانت خاطئة.
- تشجيع الطلاب على عمليات المناقشة والحوار لما تم جمعه من معلومات .
- تشجيع الطلاب على الاعتماد على مصادر متنوعة للمعلومات من خلال أسئلة محفزة ومثيرة للتفكير، بالإضافة إلى تشجيعهم على تقديم الأدلة التي تثبت صدق ادعاءاتهم.

- إعطاء الطلاب الوقت الكافي للتفكير في الأسئلة قبل العمل على تلقي الإجابات منهم.
- تشجيع الطلاب للعمل على تطوير تفسيراتهم وتعديلها.
- التأكيد على أهمية سماع تنبؤات الطلبة حول نتائج التجارب قبل إجرائها أو الاختبارات العملية المختلفة.
- الانتباه للمفاهيم الخاطئة عند الطلاب، والعمل على تصميم الدروس بحيث تتحدى تصورات الطلاب الخاطئة.

وفي هذا الصدد أشار عبد الهادي (١٩٩٨) إلى أن أنموذج التعلم البنائي يتميز بمجموعة من السمات من أهمها: انه يجعل المتعلم محورا للعملية التعليمية على نحو فعال، كما انه يتيح للمتعلم القيام بدور الباحث عن المعرفة مما ينمي لديه اتجاهات ايجابية نحو العلم والعلماء وقضايا المجتمع، كما انه يتيح للمتعلم ممارسة عمليات العلم المختلفة، بالإضافة إلى إتاحة الفرصة للمتعلمين للتحاور فيما بينهم ومع معلمهم مما ينمي لديهم لغة الحوار السليم وينشطها لديهم، كما يربط هذا الأنموذج بين العلم والتقانة مما يساعد المتعلم على إدراك أهمية العلم بالنسبة للمجتمع من خلال حل مشكلات المجتمع بطرق علمية صرفة، زد على ذلك تشجيع هذا الأنموذج للتفكير في اكبر عدد من الحلول للمشكلة الواحدة مما يعني تشجيعه على التفكير العلمي والسعي لتنميته لدى الطلاب، بالإضافة إلى تشجيع هذا الأنموذج – كغيره من نماذج التعلم البنائي–على العمل الجماعي مما ينمي لدى الطلاب روح التعاون والعمل بروح الفريق.

المحور الثاني: خلفية مفاهيمية عن التفكير والتفكير الناقد

يمثل التفكير أرقى أشكال النشاط العقلي لدى الإنسان، وهو الهبة العظمى التي منحها الله تعالى له، وفضله بها على سائر مخلوقاته، والحضارة الإنسانية هي خير دليل على آثار هذا التفكير، فهو العملية التي ينظم بها العقل خبرات الإنسان بطريقة جيدة لحل المشكلات وإدراك العلاقات. ونظرا لأهمية التفكير كعملية عقلية راقية في تطور الفرد وتقدم المجتمع على حد سواء، فقد حظي هذا الموضوع باهتمام العلماء والفلاسفة منذ قديم الزمان، كما اجتهد المنظرون كل في مجاله في تفسير هذه الظاهرة وإدراك أسرارها في سبيل الوصول إلى استراتيجيات ومناح تساعدهم في تطوير هذه العملية؛ بما يجعل الإنسان قادرا على توظيفها في تكيفه وتحسين ظروف حياته في مجالاتها المختلفة (أبو جادو ونوفل، ٢٠٠٦).

ونتيجة للاهتمام المتزايد بموضوع التفكير منذ بداية القرن الماضي وحتى الآن نجد أن الباحثين قد استخدموا أنماطا عدة للتمييز بين نوع وأخر، ومن هذه الأنماط: التفكير الفعال Effective Thinking، والتفكير غير الفعال Ineffective Thinking، والتفكير المتقارب Convergent Thinking، والتفكير المتباعد Divergent Thinking، والتفكير الناقد Critical Thinking، والتفكير الإبداعي Creative Thinking ...وهناك من يشير إلى إن للتفكير أنماط متعددة، لكل منها أسسه ومجالات استخدامه، والطرق المتبعة في تعليمه وتعلمه، وان المتعلم يحتاج إلى أكثر من نمط لكي يتكامل بنيانه المعرفي والفكري والنفسي، ولكي يكون قادرا على معالجة المعلومات وتوظيفها في المكان الصحيح، وإيجاد الحلول للمشكلات التي تواجهه في حياته(الجنادي، ٢٠٠٣).

ويشير جروان (١٩٩٩) في استعراضه لموضوع التفكير إلى أن هذا المفهوم يتكون من ثلاثة مكونات هي:

١. عمليات معرفية معقدة (كحل المشكلات)، واقل تعقيدا (كالاستيعاب والتطبيق والاستدلال)، بالإضافة إلى عمليات توجيه وتحكم فوق معرفية Metacognition.
٢. معرفة خاصة بمحتوى المادة أو الموضوع.
٣. استعدادات وعوامل شخصية (ميول، اتجاهات، موضوعية).

اما مارزانو ورفاقه (Marzano et al.,) فقد حددوا أربعة أبعاد(مستويات) للتفكير هي (حبيب، ٢٠٠٣):

١. ما وراء المعرفة: وتعني أن يهتم الفرد بتفكيره وبذاته والتحكم فيها، بالإضافة إلى المعرفة بالعملية العقلية والتحكم فيها.
٢. التفكير النقدي والإبداعي: حيث يركز التفكير النقدي على التقييم في حين يعتبر توليد الأفكار مجال التركيز للتفكير الإبداعي.
٣. عمليات التفكير: وتتضمن مهارات التفكير التي تمثل إجراءات معرفية بسيطة مثل: الملاحظة، المقارنة، الاستنتاج، أما عمليات التفكير فتتمثل في: تكوين المفهوم، تكوين المبدأ، حل المشكلات، اتخاذ القرار، البحث، والصياغة.
٤. مهارات التفكير الأساسية: وتتضمن مهارات: التحديد، جمع المعلومات، التذكر، التنظيم، التحليل، التوليد، التكامل، التقييم، التركيب، الاستدلال المنطقي، التنبؤ، المقارنة، التعرف على المشكلة، التمييز، التلخيص، التجميع، التخيل، التخطيط، الإبداع، التعميم، ضبط البيانات وتفسيرها، رسم الأشكال البيانية، والتجريب.

وقد تباينت وجهات نظر العلماء والباحثين التربويين حول تعريف التفكير؛ حيث قدموا تعريفات مختلفة بالنظر إلى أسس واتجاهات نظرية متعددة، وفي هذا السياق تشير الجنـــادي (٢٠٠٣) إلى أن أهم ما يواجه المربين عند تخطيطهم لتدريس مهارات التفكير ضمن إطـــار المقررات الدراسية هو تحديد ماهية التفكير من جهة، وتحديد عملياته أو مهاراته الأساسية من جهة ثانية.

وما من شك أن لكل منا أسلوبه الخاص في التفكير، والذي قد يتـــأثر بـــنمط تنـــشئته ودافعيته وقدراته وخلفيته الثقافية، وغير ذلك من العوامل التي تميزه عن الآخرين، الأمر الذي أدى إلى غياب الرؤية الموحدة عند العلماء والباحثين فيما يخص تعريف التفكير وخصائـــصه وأشكاله وأساليبه، وبالنظر إلى أهمية الوقوف على وجهات النظر المختلفة فقد استعرض أبـــو جادو ونوفل (٢٠٠٦) عددا من التعريفات التي وردت في الأدب التربوي والتي من أهمها:

يعتبر دي بونو (De Bono) أنه لا يوجد تعريف واحد مرض للتفكير، ذلك أن معظم التعريفات مرضية عند احد مستويات التفكير، فرب قائل بان التفكير نشاط عقلي، فـــي حـــين يقول أخر بأنه المنطق وتحكيم العقل، وكل هذا صحيح عند مستوى معين، إلا انه يقدّم التفكير على انه استكشاف مترو للخبرة بقصد الوصول إلى هدف، وقد يكون هذا الهدف هو تحقيـــق الفهم، أو اتخاذ قرار ما، أو حل المشكلات، أو الحكم على الأشياء، أو القيام بعمل ما.

أما كوستا وكاليك (Costa & Kallic) فعرفا التفكير بأنه المعالجة العقلية للمدخلات الحسية بهدف تشكيل الأفكار من اجل إدراك المثيرات الحسية والحكم عليها.

ويعرف سولسو (Solso) التفكير بأنه مفهوم يتضمن ثلاثة جوانب رئيـــسية: يـــشير الجانب الأول منها إلى أن التفكير عملية عقلية معرفية تتضمن مجموعة من عمليات المعالجة أو التحضير داخل الجهاز المعرفي للفرد، وتحدث هذه العمليات داخل الدماغ، أمـــا الجانـــب الثاني فيشير إلى انه يستدل على هذه العمليات من خلال سلوك أو أكثر للفرد، في حين يشير الجانب الثالث إلى أن التفكير موجه، بمعنى انه عملية هادفة نحو حـــل المـــشكلات أو توليـــد البدائل.

في حين يرى قطامي (٢٠٠٢) بان التفكير عملية ذهنية يتطور فيها المتعلم من خلال عمليات التفاعل الذهني بين الفرد وما يكتسبه من خبرات؛ بقصد تطوير الأبنيـــة المعرفيـــة، والوصول إلى افتراضات وتوقعات جديدة. وهو عند باريل (Barell) عملية بحث عن معنـــى

في الموقف أو الخبرة (جروان، ١٩٩٩). اما باير (Beyer, 2001) فيرى بان التفكير عملية عقلية، يستطيع المتعلم عن طريقها عمل شيء ذي معنى من خلال الخبرة التي يمر بها.

وفي سياق التعرض لمفهوم التفكير ينتهي جروان (١٩٩٩) إلى الخصائص التي يتميز بها التفكير والتي تتمثل بالآتي:

١. التفكير سلوك هادف، فهو لا يحدث بدون قصد أو بشكل عشوائي بل في مواقف معينة.
٢. التفكير سلوك تطوري يتغير كما وكيفا تبعا لتطور الفرد وتراكم خبراته.
٣. التفكير الفعال هو الذي يؤدي إلى أفضل المعاني والمعلومات التي يمكن استخلاصها ضمن موقف معين.
٤. التفكير مفهوم نسبي إذ لا يعقل لفرد ما أن يصل إلى درجة الكمال في التفكير، أو أن يمارس جميع أنواع التفكير.
٥. التفكير يتشكل نتيجة لتداخل عناصر البيئة التي يحدث فيها التفكير والموقف أو الخبرة.
٦. للتفكير أشكال أو أنماط مختلفة قد تكون لفظية أو رمزية أو كمية أو منطقية أو مكانية أو شكلية، ولكل منها خصوصيتها.

ويعتبر التفكير الناقد ومهاراته احد أنواع التفكير التي نالت اهتماما كبيرا من قبل الفلاسفة والتربويين، مما أدى إلى زيادة الاهتمام به أكثر من ذي قبل في الولايات المتحدة الأمريكية منذ سبعينيات القرن الماضي وما زال الاهتمام به قائما حتى الوقت الحاضر(الحموري والوهر، ١٩٩٨).

مدخل إلى التفكير الناقد

يحتل التفكير الناقد في الأنظمة التربوية الحديثة مكان الصدارة من بين بقية الأهداف المؤمل تحقيقها، وعلى الرغم من كون الاهتمام بهذا النوع من التفكير يعتبر إلى حد ما بعيد المدى، إلا أن التركيز عليه كأولوية تربوية ربما ظهر جليا في العقود الأخيرة من القرن العشرين بالنظر إلى ما يشهده العالم من تغيرات سريعة في عصر تكنولوجيا المعلومات. وفي هذا السياق يشير فيشر (Fisher, 2001) إلى أن مصطلح التفكير الناقد أصبح الأكثر شهرة

في الدوائر التربوية، مما دفع بالتربويين إلى الاهتمام بتعليم مهارات التفكير لطلابهم بأنماط متعددة.

أما شافرزمان (Schafersman, 1991) فيعتبر أن التفكير الناقد مهم وحيوي في التربية الحديثة، ويحث التربويين على أهمية تعليم الطلبة للتفكير الناقد من خلال المواد العلمية بهدف تطوير مهارات التفكير عند الطلبة مما يؤهلهم للنجاح في حياتهم المستقبلية.

وقد أدى الاهتمام المتزايد بالتفكير الناقد في الآونة الأخيرة إلى دراسة هذا النمط من التفكير من قبل الباحثين التربويين، كما أدى ذلك إلى تنوع في مدارس التفكير الناقد كما يشير إلى ذلك منسين (Menssen,1993 المشار إليه في أبو ناشي، ٢٠٠٧) ومنها على سبيل المثال لا الحصر مدرسة ليبمان(Lipman)، ومدرسة استرينبرج (Strenberg)، ومدرسة انيس (Ennis)، ومدرسة بول(Paul).

ويؤكد المختصون في هذا المجال على أن الأطفال لا يولدوا وبمقدورهم أن يفكروا بطريقة نقدية، كما أنهم غير قادرين على تطوير مثل هذه المهارات من تلقاء أنفسهم، ذلك أن قدرات التفكير الناقد هي قدرات يمكن تعلمها مما يرتب ضرورية تعليمهم إياها (Schafersman, 1991 ؛ قطامي وقطامي، ٢٠٠٠).

تعريف التفكير الناقد

ورد الفعل " نقد " في (المعجم الوسيط) بمعنى نقده ليختبره أو ليميز جيده من رديئه، كما ورد تعبير "نقد الشعر ونقد النثر" بمعنى أظهر ما فيهما من عيب أو حسن(١٩٨٥، ص٩٨٢)، أما في (لسان العرب) فقد ورد الفعل "نقد" بمعنى ميز الدراهم وأخرج الزيف منها (ابن منظور، ص٤٢٥).

أما تعريف التفكير الناقد من الناحية الاصطلاحية فتلك قضية شائكة، ذلك أن مراجعة متعمقة لهذا المفهوم في ثنايا الأدب التربوي ستشير إلى توافر عدد كبير من التعريفات لهذا النوع من التفكير، والتي بدورها تغطي جوانب متعددة من مهاراته المختلفة. وما من شك أن تعدد التعريفات للتفكير الناقد راجع إلى اختلاف المنطلقات النظرية للباحثين والمختصين بهذا النوع من التفكير، كما أن هذا التباين في التعريفات يؤشر إلى نواحي ايجابية كثيرة لعل من أبرزها توجيه الدارسين لمزيد من عمليات البحث والتقصي بهدف توليد المعرفة وإنتاجها (أبو جادو ونوفل، ٢٠٠٦).

يرى جروان (١٩٩٩) أن التفكير الناقد مفهوم مركب، له ارتباطات بعدد غير محدود من السلوكات في عدد غير محدود من المواقف والأوضاع، بالإضافة إلى تداخله مع مفاهيم أخرى كالمنطق وحل المشكلة والتعلم ونظرية المعرفة.

ويعرفه نورس(Norris, 1985) بأنه مجموعة من الاعتبارات التي توجه الفرد لأخذ وجهات نظر الآخرين بعين الاعتبار، كما تحثه على البحث عن وجهات نظر بديلة بهدف تكوين وجهة نظر خاصة به.

وقد استعرض ناسيش (٢٠٠٤) ثلاثة تعريفات للتفكير الناقد لكبار الباحثين في هذا المجال هم: روبرت انيس، وماثيو ليبمان، وريتشارد بول. حيث يعرف انيس (Ennis) التفكير الناقد بأنه تفكير منطقي، وتأملي يركز على اتخاذ القرار فيما يعتقده الفرد أو يقوم به، أما ليبمان (Lipman) فيؤكد على أن التفكير الناقد يتصف بالحساسية للمواقف المختلفة، ويشتمل على ضوابط تصحيحية ذاتية، كما انه يعتمد على معايير محددة في الوصول إلى الأحكام، في حين يتبنى بول (Paul) في محاظراته الرسمية التعريف الآتي : التفكير الناقد يعني التمحيص في التفكير في أثناء حدوثه بهدف التفكير بشكل أفضل.

كما كشف ليبمان (Lipman, 1997 المشار إليه في حبيب، ٢٠٠٣) في دراسة له "بعض المفاهيم الخاطئة في مجالات التدريس من اجل التفكير الناقد" عن الحاجة إلى تعريف دقيق لمفهوم التفكير الناقد بهدف إرشاد المعلمين لتشجيع طلابهم على هذا النوع من التفكير، بالإضافة إلى إتاحة الفرص الكاملة لطلابهم لاستخدام مهارات التفكير الناقد بفاعلية وتدريبهم على استخدامها. واعتبر ليبمان (Lipman) أن تحديد تعريف إجرائي للتفكير الناقد يشتمل على فروض معينة ليس من بينها المفاهيم الخاطئة الآتية:

١. إن التدريس من اجل التفكير يعتبر مرادفا للتدريس من اجل التفكير الناقد.
٢. إن المعلمين ذوي الوجهة التأملية Reflective ينتجون طلابا ذوي وجهة تأملية؛ بمعنى أن الطلاب سيفكرون بطريقة ناقدة إذا كان المعلمون يدرسون ما يعرفونه بطريقة ناقدة.
٣. إن التدريس عن التفكير الناقد يعتبر طريقة فعالة للتدريس من اجل التفكير الناقد.
٤. إن التدريس من اجل التفكير الناقد يتضمن التدريب من اجل مهارات التفكير.
٥. إن التدريس من اجل التفكير المنطقي يعتبر مرادفا للتدريس من اجل التفكير الناقد.
٦. إن التدريس من اجل التعلم يؤدي نفس الغرض كالتدريس من اجل التفكير الناقد.

وعندما استعرض بالين (Ballin, 1993) في دراسته تعريف كل من انيس(Ennis) وليبمان (Lipman) استنتج انه بالرغم من تباعد المفاهيم الواردة عند كل منهما فإنهما متفقين على أن التفكير الناقد له ارتباط كبير بالتفكير المنطقي، ليصل – بالين – في النهاية إلـــى أن التفكير الناقد يعتبر من أفضل أنواع التفكير لأنه يقوم على عدد من العمليات الكبـــرى التـــي تترجم في النهاية إلى عمليات إجرائية كالمقارنة وتقويم البراهين المناسبة، كما تظهر الدراسة أهمية المحكات والمعايير كمتطلبات أساسية للتفكير الناقد.

وتوضح دراسة شوماخر وسيفيرســون (Schumacher & Severson, 1996) أن هناك صعوبات متعددة تحول دون الاتفاق على تعريف محدد للتفكير الناقـــد، حيـــث تتمثـــل الصعوبة الأولى في خلط كثير من الباحثين بين مفاهيم مثل اتخاذ القرار، وإصدار الأحكـــام، والتفكير الاستدلالي، وحل المشكلات مع مفهوم التفكير الناقد، أما الصعوبة الثانية فتتمثل فـــي تعقيد المفهوم واتساعه، في حين تشير الصعوبة الثالثة إلى تركيز كثير مـــن البـــاحثين علـــى المهارات الفرعية لأداة "واطسون–جليسر" عند محاولتهم تعريف التفكير الناقد.

ومن بين التعريفات المتعددة للتفكير الناقد تتبنى الدراسة الحالية التعريف الأكثر تداولا في هذا المجال وهو تعريف "واطسون–جليسر" الذي يعتبر فيه أن التفكير الناقد هو القدرة على إدراك العلاقات المنطقية بين القضايا، بالإضافة إلى القدرة على تفسير البيانات واســـتخلاص النتائج والتعميمات بطريقة صحيحة، وتقـــويم الأحكـــام والحجـــج (Watson & Glaser, 1980).

مهارات التفكير الناقد

نتيجة لتعدد المنطلقات النظرية في دراسة التفكير الناقد عند الباحثين، فان الباحث قـــد يجد قوائم متعددة لمهارات التفكير الناقد في المراجع المختصة، وبالتـــالي فـــلا بـــاس مـــن استعراض بعض وجهات النظر هذه لمزيد من الفهم ووضوح الرؤية.

قام كل من اودال ودانيلز (Udall & Daniels, 1991) بتصنيف مهارات التفكيـــر الناقد في فئات ثلاث هي:

أولا: مهارات التفكير الاستقرائي

كما هو معلوم فان التفكير الاستقرائي هو عملية استدلال عقلي بقصد الوصـــول إلـــى استنتاجات أو تعميمات تتجاوز حدود الأدلة الموجودة أو المعلومات التي تقدمها المـــشاهدات السابقة، ومن البديهي القول بان الاستنتاج الذي يتم التوصل إليه ضمن هذه الفئـــة لا يمكـــن

الركون إلى صحته بالاعتماد على الدليل المتوفر بين أيدينا، مما يؤشر إلى أن أقصى ما يمكن الوصول إليه هو القول باحتمالية أن يكون الاستنتاج صحيحا. فالتفكير الاستقرائي يذهب إلى ما هو أبعد من حدود المعلومات المعطاة أو الدليل المتوفر لدى المستقرئ، ومع ذلك يبقى هذا النوع من التفكير غاية في الأهمية في حياتنا اليومية وضمان تطورها وازدهارها، باعتبار أن فهم نواميس الطبيعة أو اكتشافها يتم في الغالب عبر هذا النوع من التفكير. أما أهم مكونات التفكير الاستقرائي فهي:

- تحديد العلاقة السببية أو ربط السبب بالمسبب.
- تحليل المشكلات مفتوحة النهاية Open – Ended.
- الاستدلال التمثيلي.
- الوصول إلى استنتاجات.
- تحديد المعلومات ذات الصلة بالموضوع.
- التعرف على العلاقات، بمعنى إدراك عناصر المشكلة أو الموقف وفهمها بصورة تؤدي إلى إعادة تشكيلها تمهيدا لحلها.

ثانيا : مهارات التفكير الاستنتاجي

يمثل التفكير الاستنتاجي عملية استدلال منطقي بقصد الوصول إلى استنتاج ما أو معرفة جديدة اعتمادا على فروض "مقدمات" موضوعة ومعلومات متوافرة، ويأخذ البرهان الاستنباطي شكل تركيب رمزي أو لغوي، بحيث يضم الجزء الأول من التركيب فرضا أو أكثر يسمح للفرد بالوصول إلى استنتاج مؤكد، أما الهدف من البرهان الاستنباطي فيتمثل في القدرة على تقديم حجة يتبعها ويترتب عليها بالضرورة استنتاج مقصود بعينه. أما صحة البرهان فتتحدد من خلال اختبار بنائه أو مكوناته، فالبرهان الذي ينطوي على خلل في البناء يتم تقييمه على انه برهان خاطئ في حين يقيّم البرهان ذو البناء السليم على انه برهان صائب.

ثالثا: مهارات التفكير التقييمي

يقصد بالتفكير التقييمي ذلك النشاط العقلي الذي يستهدف إصدار حكم حول قيمة الأفكار أو الأشياء وسلامتها وفاعليتها. وللتفكير التقييمي ثلاث مهارات أساسية هي:

أ- إيجاد معايير يتم الرجوع إليها عند إصدار الأحكام، وتشمل:

- التعرف على القضايا والمشكلات الأساسية.
- التعرف على الافتراضات الأساسية.
- تقييم الفرضيات.
- التنبؤ بنتائج عمل ما.
- التتابع في المعلومات.
- التخطيط لاستراتيجيات بديلة.

ب- البرهان أو إثبات مدى صحة الادعاءات، وتشمل:

- الحكم على موثوقية المعلومات من خلال التحري عن مصدرها.
- تحري جوانب التحيز والأنماط والأفكار المبتذلة.
- تصنيف المعلومات.
- تحديد الأسباب الواردة وغير الواردة في الموقف.
- تحديد أوجه الشبه وأوجه الاختلاف.
- تقييم الحجج والبراهين والمناظرات.

ت- التعرف على الأخطاء أو الأفكار الخاطئة منطقيا وتحديدها، وتشمل:

- التمييز بين الحقائق والآراء.
- التعرف على المعلومات ذات العلاقة بالموضوع.
- تحديد الاستدلال العقلي الضعيف أو الاستنتاجات الخاطئة.

أما فيرت (Ferrett, 2000) فقد قام بتطوير قائمة لمهارات التفكير الناقد تتكون من ثلاثة أبعاد، بحيث يتضمن كل بعد منها مجموعة من الأبعاد الفرعية، وذلك على النحو الآتي:

البعد الأول: الإستراتيجيات الانفعالية، وتتكون من:

١. التفكير باستقلالية.
٢. تطوير بصيرة الفرد الذاتية.
٣. ممارسة التحكم العقلي الذاتي استنادا إلى مجموعة من المحكات.
٤. استكشاف الأفكار التي تتضمن المشاعر.
٥. تطوير التواضع العقلي والأحكام الضعيفة.

٦. تطوير الجرأة العقلية.
٧. تطوير الترابط العقلي.
٨. تطوير المثابرة العقلية.
٩. تطوير الثقة في العقل.

البعد الثاني: الاستراتيجيات المعرفية "القدرات الكبيرة"، وتتكون من:

١. صقل التعميمات وتجنب الإفراط في التبسيط.
٢. مقارنة المواقف المتشابهة من خلال تحويل عملية التبصر إلى أوضاع جديدة .
٣. تطوير وجهة نظر الفرد من خلال استكشاف المعتقدات أو الجدالات.
٤. توضيح القضايا، والخلاصات ، والمعتقدات.
٥. توضيح معاني المفردات والجمل وتحليلها.
٦. تطوير محكات للتقويم وتوضيح القيم والمقاييس.
٧. تقييم مصداقية مصادر المعلومات.
٨. التساؤل بعمق.
٩. تحليل الجدالات والتفسيرات والمعتقدات، والعمل على تقييمها.
١٠. إيجاد الحلول وتقييمها.
١١. القراءة الناقدة.
١٢. الاستماع الناقد.
١٣. إيجاد روابط بين الأنظمة.
١٤. ممارسة النقاش السقراطي.
١٥. التعقل الذي يقوم على الحوار.
١٦. التعقل الذي يقوم على المجادلة المنطقية.

البعد الثالث: الاستراتيجيات المعرفية "المهارات الصغيرة"، وتتكون من:

١. مقارنة المثاليات من خلال الممارسة الحقيقية، ومن ثم البحث عما يناقضها.
٢. التفكير بدقة حول التفكير اعتمادا على استخدام الكلمات الناقدة.
٣. فحص المزاعم وتقييمها.

٤. تحديد أوجه الشبه والخلاف الرئيسية.
٥. تمييز الحقائق من حيث كونها ذات علاقة أو لا.
٦. القيام باستنتاجات معقولة أو تنبؤات أو تفسيرات.
٧. تقييم البراهين والحقائق المزعومة.
٨. إدراك التناقضات.
٩. استكشاف التضمينات.

أما انيس(Ennis, 1989) فقد وضع تصنيفا لمهارات التفكير الناقد يقوم على التمييز بين هذه المهارات بحسب الرابط، حيث يعتقد بارتباط بعضها بالاستعدادات والميول وبارتباط بعضها الآخر بالقدرات العقلية. فالمهارات التي ترتبط بالاستعدادات والميول هي: البحث عن المقولات الواضحة، التساؤلات، البحث عن الأسباب، تحديد الجزء الأساسي في المشكلة، الاحتفاظ في التنظيم كأساس للعمل، البحث عن البدائل، الانفتاح العقلي، الايجابية، التعامل مع الأجزاء على أنها تشتق من الكل، استخدام قدرات التفكير الناقد، الحساسية لمشاعر الآخرين مع وجود مستوى من المعرفة.

أما المهارات التي ترتبط بالقدرات العقلية فهي: الاهتمام بالأسئلة، تحليل الحجج، الاهتمام بالتساؤل والإجابة على التساؤلات، الحكم على التنبوات التي يتم اشتقاقها من خلال المصادر، الملاحظة والحكم على المعلومات من خلال الملاحظات، الحكم على الاستنتاجات، عمل أحكام قيمية، التعرف على مفاهيم الفرد والحكم على المفاهيم الأخرى، اتخاذ القرار بالعمل، الاتصال مع الآخرين بفعالية.

وقد اعتمد فاشيون (Facion, 1998) في تصنيفه لمهارات التفكير الناقد على ما تم التوصل إليه في إجماع هيئة خبراء دلفي (Delphi) عام ١٩٩٠، حيث خرج الخبراء بقائمة تشتمل على نوعين من المهارات؛ المهارات المعرفية والمهارات الوجدانية. أما المهارات المعرفية التي تشكل جوهر التفكير الناقد فهي:

١. مهارة التفسير: يقصد بها التعبير عن الفهم أو الدلالة، التي تقوم على خبرة واسعة من التجارب والمواقف والمعطيات، أما المهارات الفرعية المنضوية تحت مهارة التفسير فهي: مهارة التصنيف، ومهارة استخلاص المعنى، ومهارة توضيح المعنى.

٢. مهارة التحليل: يقصد بها القدرة على تحديد العلاقات الاستدلالية المقصودة بين العبارات والأسئلة والمفاهيم والصفات، كما أنها تعني التعبير عن اعتقاد أو الحكم على تجارب، أما المهارات الفرعية لمهارة التحليل فهي: مهارة اختبار الأفكار ومهارة تحديد الحجج ومهارة تحليل الحجج.

٣. مهارة التقييم: يقصد بها بيان مصداقية العبارات والأسئلة والمفاهيم والصفات أو أية تعبيرات أخرى، والذي يقوم أساسا على فهم الشخص وإدراكه النابع أصلا من تجربته ووضعه وحكمه واعتقاده، وتعد مهارة تقييم الادعاءات ومهارة تقييم الحجج المهارات الفرعية لمهارة التقويم.

٤. مهارة الاستنتاج: تعني هذه المهارة تحديد العناصر اللازمة لاستخلاص النتائج المنطقية للعلاقات الاستدلالية المقصودة من بين العبارات والأسئلة والمفاهيم والصفات أو أية تعبيرات أخرى، كما تشير إلى قدرة الفرد على القيام بجدالات (Argument) أو نقاشات وفق تسلسل منطقي، وتعد مهارات فحص الأدلة وتخمين البدائل والتوصل إلى استنتاجات هي المهارات الفرعية لمهارة الاستنتاج.

٥. مهارة الشرح: يقصد بذلك قدرة الفرد على إعلان نتائج تفكيره المنطقي تمهيدا لتبريره في ضوء ما توافر من أدلة ومفاهيم وأساليب المنطق والسياق وأية أمور أخرى، أما المهارات الفرعية لمهارة الشرح فهي: مهارة إعلان النتائج، ومهارة تبرير النتائج، ومهارة عرض الحجج.

٦. مهارة تنظيم الذات: يقصد بها مراقبة الفرد لنشاطاته المعرفية بشكل واع، عبر تحديد العناصر المشتركة بين هذه النشاطات، بالإضافة إلى النتائج المستخلصة من تطبيق مهارتي التحليل والتقييم على وجه التحديد، وتعد مهارات اختبار الذات وتصحيح الذات المهارات الفرعية لمهارة تنظيم الذات.

بالمقابل فان المهارات الوجدانية التي تضمنتها قائمة الخبراء في اجتماع دلفي تشير إلى العوامل التي تدفع المرء نحو استخدام التفكير الناقد، والتي يطلق عليها الاستعدادات(Dispositions) نحو التفكير الناقد وهي(Facion & Facion, 2002 المشار إليه في العبداللات، ٢٠٠٣):

١. حب البحث والمعرفة.

٢. الانفتاح العقلي.

٣. الميل للتحليل.

٤. النظامية.

٥. النضج المعرفي.

٦. البحث عن الحقيقة.

٧. الثقة بالنفس لجهة القدرة على التفكير الناقد.

في حين حدد كل من واطسون وجليسر (Watson & Glaser, 1980) المهارات التالية للتفكير الناقد:

١. التعرف على الافتراضات: تشير هذه المهارة إلى قدرة الفرد على التمييز بين درجة صدق معلومات محددة من عدمه، بالإضافة إلى التمييز بين الحقيقة والرأي، وتحديد الغرض من معلومات معطاة.

٢. تقويم الحجج: تعني هذه المهارة قدرة الفرد على تقويم الفكرة تمهيدا لقبولها أو رفضها، والتمييز بين المصادر الأساسية والثانوية، بالإضافة إلى التمييز بين الحجج من حيث القوة والضعف، وأخيرا في إصدار الحكم على مدى كفاية المعلومات.

٣. الاستنباط: تشير هذه المهارة إلى قدرة الفرد على تحديد بعض النتائج المترتبة على مقدمات أو معلومات سابقة لها.

٤. الاستنتاج: تشير هذه المهارة إلى قدرة الفرد على استخلاص نتيجة من حقائق معينة ملاحظة أو مفترضة، كما تتضمن قدرة الفرد على إدراك صحة النتيجة أو خطئها في ضوء ما تم تقديمه من حقائق.

٥. التفسير: وتعني قدرة الفرد على تحديد المشكلة، والتعرف على التفسيرات المنطقية، وتقرير فيما إذا كانت التعميمات والنتائج التي قامت على معلومات معينة مقبولة أم لا.

وخلاصة القول؛ إن القوائم السابقة لمهارات التفكير الناقد قد اهتمت بالعوامل العقلية التي يتكون منها التفكير الناقد، على الرغم من إشارة بعضها لجانب من المهارات غير العقلية التي تتعلق بالبعد الانفعالي كما في (Ferrett, 2000 ; Facion, 1998 ; Ennis, 1989)، كما أن العديد من القوائم السابقة قد تضمنت بطريقة ما المكونات الأساسية التي وردت في قائمة واطسون–جليسر للتفكير الناقد.

ولأغراض هذه الدراسة تم استخدام اختبار (واطسون-جليسر) للتفكير الناقد، والـــذي يعتبر من أقدم وأشهر الاختبارات التي تقيس التفكير الناقد، أما المهارات التي يقيسها الاختبار فهي كما سبقت الإشارة إليها: التعرف على الافتراضـــات، وتقــويم الحجــج، والاســتنباط، والاستنتاج، والتفسير.

معايير التفكير الناقد

يقصد بمعايير التفكير الناقد تلك المواصفات العامة التي اتفق عليها المختصون في هذا المجال، والتي يتم الاستناد إليها عند الحكم على نوعية التفكير الذي يمارسه الفرد فـــي أثنـــاء معالجته لمشكلة ما أو قضية مطروحة. وتعد هذه المعايير مفيدة لكل من المعلم والطالب على حد سواء في حال تم أخذها بالحسبان في تقييم عمليات التفكير التي يمرون فيها، ومن الجدير بالذكر القول بوجود شبه اتفاق بين الباحثين والمختصين على هذه المعايير، أمـــا أهـــم هـــذه المعايير فهي (ناسيش، ٢٠٠٤ ؛ Elder & Paul, 1996 المشار إليه في جروان، ١٩٩٩):

١. **الوضوح Clarity**، يعتبر التفكير واضحا عندما يكون مفهوما، وبعيدا عن احتمـــال سوء الفهم، وموضحا لما سيأتي بعده. ويشير ناسيش (٢٠٠٤) إلى وجود بعدين لهذا المعيار، البعد الأول ذاتي يتمثل في إدراك الشخص لما يعنيه وان يكون واضحا فـــي ذهنه، أما البعد الثاني فيتمثل في قدرة الشخص على التعبير عن نفسه بطريقة تيـــسر على الطرف الأخر فهم المقصود من كلامه. وفي هـــذا الـــسياق ينـــصح المعلمـــون بالإكثار من الأسئلة الاستيضاحية بهدف تدريب طلبـــتهم علـــى الالتـــزام بوضـــوح العبارات، ومن الأسئلة المفيدة في هذا المجال:

- هل بمقدورك أن تكون أكثر تفصيلا؟
- هل تستطيع التعبير عن الفكرة بطريقة أخرى؟
- هل بمقدورك إعطاء مثال توضيحي؟
- ماذا تعني بذلك؟

٢. **الدقة Accuracy**، لعل أفضل تعريف للدقة هو الذي قدمه أرسطو بقوله" أن تقـــول عن الشيء انه كذلك وهو فعلا كذلك، أو أن تقول انه ليس كذلك وهو بالفعـــل لـــيس كذلك، هو الصحيح"، وقياسا على ذلك يمكن تعريف الدقة بان تفكيري وكلماتي تكون

دقيقة عند وصفها للأشياء كما هي في الحقيقة. ومن الأسئلة التي يمكن للمعلم أن يثيرها لاستقصاء درجة صحة العبارة ودقتها ما يلي:

- هل ذلك صحيح بالفعل؟
- كيف يمكن اختبار ذلك؟
- من أين حصلت على هذه المعلومة؟

٣. **وثاقة الصلة بالموضوع أو الأهمية Relevance**، يقصد بالأهمية مدى العلاقة بين السؤال أو المداخلة أو الحجة أو العبارة بالقضية أو المشكلة المطروحة، فإذا قلنا عن شيء ما بأنه مهم فهو كذلك، وبالمثل إذا كنت تفكر في موضوع ما فان لهذا التفكير أهميته لأنه سيؤخذ بنظر الاعتبار عند اتخاذ القرار الخاص بالموضوع، وعليه يوصف التفكير بأنه مهم إذا كان على صلة مباشرة بالمشكلة التي يتم علاجها. أما الأسئلة التي يمكن للمعلم أن يطرحها في سبيل مساعدته ومساعدة طلابه على إدراك الروابط بين المواضيع وما يثار حوله من أفكار فهي:

- هل تساعد هذه الأفكار في توضيح المشكلة؟
- هل تتضمن هذه الأفكار أدلة مؤيدة أو داحضة للموقف؟
- هل بمقدورك أن تكون أكثر تحديدا؟ (في حالة الإسهاب في الموضوع)
- هل بمقدورك إعطاء تفصيلات أكثر؟ (في حالة الإيجاز الشديد)

٤. **العمق Depth**، تفتقر المعالجة الفكرية لقضية أو مشكلة ما في غالب الأحوال إلى العمق المطلوب الذي يتناسب وطبيعة الموقف، ولمعالجة هذا الخلل يعتبر ناسيش(٢٠٠٤) أن العمق في التفكير يتحدد بوجود العناصر (الشروط) الآتية: يتمثل الشرط الأول في إدراك الفرد انه لإنجاز المطلوب لا بد من النظر إلى ما وراء السؤال أو المسالة، في حين يشير الشرط الثاني إلى ضرورة التعرف على التعقيدات الضمنية، أما الشرط الثالث فيهتم بأخذ التعقيدات والمسائل الضمنية بعين الاعتبار عند معالجة المشكلة.

٥. الشمولية **Breadth / Broad**، يوصف التفكير بالشمولية أو الاتساع عند اخذ جميع جوانب المشكلة أو الموضوع بالحسبان، في الحقيقة ما انطبق على معيار العمق من

حيث القصور وقلة الاهتمام به يصح في الغالب على معيار الاتساع، لهـذا نجـد أن بعض الباحثين والمهتمين قد عالج هذين المعيارين ضمن محور أو بعد واحد، وفـي السياق نفسه يشير ناسيش (٢٠٠٤) إلى أن التفكير يوصف في الاتساع في حال توافر الشروط الآتية: يؤكد الشرط الأول على أهمية اعتراف الفرد بحاجته للنظر للمـشكلة المطروحة من زوايا أخرى ووجهات نظر متعددة، أما الشرط الثاني فخاص بالتعرف على وجهات النظر هذه، في حين يشير الشرط الثالث إلى اخذ وجهات النظـر هـذه بنظر الاعتبار عند التفكير الجاد بالمسالة. ومن الأسئلة المفيد طرحها في هذا المجال:

- هل هناك حاجة لمزيد من وجهات النظر؟
- هل هناك وجهات نظر لا ينطبق عليها الوضع الحالي؟
- هل هناك طرق أخرى لعلاج المشكلة؟

٦. **المنطق Logic**، يعد المنطق من الصفات المهمة للتفكير بصفة عامة لا سيما التفكير الناقد على وجه الخصوص، فكثيرا ما يوصف تفكير الشخص في حال ثبت صـوابه بأنه تفكير منطقي، فما المقصود بذلك؟ يقصد بالتفكير المنطقي العمـل علـى تنظـيم الأفكار وتسلسلها وترابطها بطريقة تساعد على وضوح المعنى، أو للوصـول إلـى نتائج تترتب على حجج معقولة. ومن الأسئلة التي يمكن أن تطرح في هـذا الـسياق لمساعدة كل من الطلبة والمعلمين في الوصول إلى أحكام منطقية:

- هل ذلك معقول؟
- هل هناك تناقض بين الأفكار أو العبارات؟
- هل تقود المبررات أو المقدمات إلى هذه النتيجة على وجه التحديد؟

٧. **الاكتفاء Sufficient**، يقصد بالاكتفاء أن يأخذ الموضوع حقه من المعالجة والتعبير عنه بلا زيادة أو نقصان، وفي السياق نفسه يشير ناسيش (٢٠٠٤) إلـى أن تفكيـرك حول سؤال ما يكون كافيا عندما تكون قد تفكرت فيه بالغاية التي تريـدها، وبالوقـت الذي تكون فيه قد أخذت كل العوامل الضرورية بعين الاعتبار. أما الأسئلة التي يمكن للمعلم طرحها للوقوف على كفاية الموضوع فهي:

- هل تم التفكير في الموضوع بقدر كاف؟

- هل باستطاعتي اخذ قرار منطقي حول الموضوع؟

خصائص المفكر الناقد

تشير الدراسات والبحوث إلى عدد كبير من السمات والخصائص التي يتمتع بها من يوصفون بصفة التفكير الناقد، والتي يمكن إبرازها على النحو الآتي:

وضع فيرت (Ferrett, 2000) قائمة بالسمات أو الخصائص التي يتمتع بها من يوصف تفكيرهم بكونه ناقدا، ولعل أهم هذه الخصائص كما وثقها (فيرت) هي: القدرة على طرح الأسئلة المرتبطة بشكل مباشر بالموضوع، والقدرة على إصدار الأحكام حول ما يتم سماعه أو الإطلاع عليه من جدالات ومعلومات، بالإضافة إلى الاعتراف بجوانب الضعف في فهم أو استيعاب بعض المعلومات الضرورية، كما يهتم المفكر الناقد باكتشاف حلول جديدة للمشكلات التي يواجهها هو أو غيره من الأفراد، هذا إلى جانب الرغبة في اختبار الآراء والمعتقدات وضمان قيامها على أدلة وحقائق واقعية.

أما شافرزمان (Schafersman, 1991) فأشار إلى أن الفرد الذي يفكر بصورة ناقدة يمكن أن يسال أسئلة مناسبة، ويجمع معلومات ذات صلة، وفعال ومبدع في تصنيف هذه المعلومات، ويقدم تفسيرات منطقية استنادا إلى هذه المعلومات، كما انه قادر على تقديم استنتاجات ذات مصداقية وموثوقة حول العالم تمكنه من التعامل بنجاح مع الواقع.

في حين شخّص نيكرسون (Nickerson) الأفراد الذين يتمتعون بمهارات التفكير الناقد على أنهم يمتلكون الحد الأدنى من المعلومات، والقدرات، والاتجاهات، وطرقا جيدة للتصرف، وتاليا بعض خصائص هؤلاء الأفراد (Schafersman, 1991):

- يستخدمون الأدلة بمهارة وبدون تحيز.
- يميزون بين الاستدلالات الصحيحة والخاطئة منطقيا.
- ينظمون الأفكار ويصوغونها بشكل مختصر ومتماسك.
- يعلقون الحكم في غياب الدليل الكافي لدعم القرار.
- يفهمون الفرق بين التفكير والتبرير.
- يحاولون توقع النتائج المحتملة للأفعال/ الأنشطة البديلة.
- يلاحظون التشابهات والتناظرات التي ليست ظاهرة بشكل سطحي.
- قادرون على التعلم بشكل مستقل، ولديهم اهتمام دائم للقيام بذلك.

- يطبقون مهارات حل المسالة في مجالات تختلف عن السياق الذي تعلموها فيه.
- قادرون على تفسير أحجية كلامية والتعبير عنها بصيغتها الأساسية.
- غالبا ما يستقصون وجهات النظر الخاصة ويحاولون فهم جميـع الافتراضـات ذات العلاقة بوجهات النظر وتطبيقها.
- حساسين للفروق بين مصداقية المعتقدات وحدتها/ كثافتها.
- مدركين لحقيقة أن فهم الإنسان له حدود، ولاحتمال التحيز للآراء، وفي الغالب يظهرون للأشخاص على أنهم غير ميالين للاستقصاء.

وقد أورد جروان (١٩٩٩) قائمة بالخصائص التي يتمتع بها الفرد الذي يفكر تفكيرا ناقدا، والتي تتمثل بالآتي: منفتح على الأفكار الجديدة، ولا يجادل في أمر عندما لا تسعفه معرفته بذلك، بالإضافة إلى معرفته بالحالات التي يحتاج فيها إلى معلومات أكثر، كما انه مدرك للاختلاف في أفكار الناس حول معاني المفردات، ويحاول تجنب الأخطاء الشائعة في عمليات الاستدلال التي يقوم بها، بالإضافة إلى انه يكثر التساؤل عن الأشياء التي تبدو غير معقولة بالنسبة له أو غير مفهومه، وهو حريص على الفصل بين العاطفة والمنطق، كما انه يمتلك مخزون لغوي يسمح له بفهم أفكار الآخرين والتواصل معهم، وهو في اتخاذه لقراراته يعتمد على الأدلة التي تؤيد وجهة نظره، كما انه موضوعي بحيث يأخذ جميع جوانب الموقف بذات الأهمية، مهتم بالبحث عن الأسباب والبدائل، ومنظم في تعامله مع المواقف المعقدة، ويستخدم مصادر علمية موثوقة ويهتم بالإشارة إليها، وهو قادر على البقاء على صلة بالموضوع قيد البحث، وأخيرا يعرف المشكلة بوضوح.

وبعد استعراض ابو ناشي (٢٠٠٧) للعديد من الدراسات التي كان مجال بحثها خصائص الأفراد الذين يوصفون بكونهم يفكرون بصورة ناقدة، توصلت إلى مجموعة من الخصائص التي تمثل القواسم المشتركة بين هذه الدراسات، والتي تتمثل بالآتي:

١. لديهم قدر من الانتباه، الحساسية، التوضيح، التخمين، الملاحظة، النشاط الذهني، التحدي، المثابرة، التروي، المحايدة، التنبؤ، والذكاء.
٢. منفتحي الذهن، ويتحملون الغموض.
٣. يعدون معلوماتهم بطريقة جيدة.
٤. يعتمدون على المحكات والمعايير قبل تقديم استجاباتهم.

أهمية تعليم التفكير الناقد

تناولت العديد من الدراسات التفكير الناقد من جوانبه المختلفة، وقد أوضحت العديد منها أهميته للعملية التعليمية بصفة عامة، وللأفراد كذلك على وجه الخصوص، ويتفق عدد من المختصين على النقاط الآتية التي تمثل أهمية تعليم التفكير الناقد(Beyer, 1987 ;Guzy, 1999 المشار اليه في ابو جادو ونوفل، ٢٠٠٧):

- يحسّن قدرات المعلمين في مجال التدريس وإنتاج منجزات عملية قيمة ومسؤولة.
- يطور عند المتعلمين تربية وطنية مثالية وحسا عاليا بالمجتمع من كافة النواحي.
- يحسّن من تحصيل الطلبة في المواد الدراسية المختلفة.
- يشجع المتعلمين على ممارسة مجموعة كبيرة من مهارات التفكير: كحل المشكلات والتفكير الإبداعي والمقارنة الدقيقة، والمناقشة ...
- يشجع على خلق بيئة صفية مريحة تتسم بحرية الحوار والمناقشة الهادفة.
- يسهّل على المعلمين تصميم الأنشطة التي تسمح للطلبه من ممارسة مهارات التفكير المختلفة.
- ينمي في الأفراد القدرة على التعلم الذاتي عبر ممارسة البحث والتقصي عن المعرفة الواضحة.
- يحول عملية اكتساب المعرفة من عملية خاملة إلى نشاط عقلي؛ مما يؤدي إلى إتقان المحتوى المعرفي بشكل أفضل.
- يكسب الطلبة تفسيرات صحيحة ومقبولة للمواضيع المطروحة حول مشكلات الحياة.
- يمكّن الطلبة من مراقبة تفكيرهم وضبطهم له؛ مما يؤهلهم لاتخاذ قرارات مهمة في حياتهم.

اتجاهات في تعليم التفكير الناقد

إن الحديث عن التفكير الناقد يستدعي بالضرورة أن نتطرق إلى الاتجاهات الأساسية التي ظهرت لتعليمه، حيث ورد في الأدب التربوي المرتبط بالموضوع اتجاهان أساسيان هما: تعليم التفكير الناقد من خلال المنهاج المدرسي، وتعليم التفكير الناقد كمادة مستقلة عن المنهاج المدرسي.

أولا: تعليم التفكير الناقد من خلال المنهاج المدرسي

يرى أصحاب هذا الاتجاه بضرورة تعليم التفكير الناقد من خلال تعليم المواد الدراسية المقررة كالفيزياء، والرياضيات، واللغات باعتبار انه لا يمكن فصل التفكير الناقد عن موضوعه؛ حيث يصبح للتفكير الناقد مهارات خاصة بالمجال المعرفي الذي يكون فيه المتعلم على اطلاع بحقائقه ومفاهيمه ومصطلحاته ومن ثم أسلوب التفكير فيه، ويدافع أنصار هذا الاتجاه عن وجهة نظرهم بالقول إن تعليم التفكير الناقد من خلال المنهاج يقدّم فهما أفضل للمحتوى المعرفي، كما انه يساعد الطلبة في التغلب على صعوبات التعلم المدرسي فيما يخص المهارات الأكاديمية الأساسية، بالإضافة إلى تحفيز الطلبة على توظيف عمليات التفكير مما يؤدي لفهم أعمق وبالتالي لاتخاذ القرارات المناسبة(Ennis, 1989 ; Norris, 1985 ; Schafersman, 1991).

ثانيا: تعليم التفكير الناقد كمادة مستقلة عن المنهاج المدرسي

ينادي أنصار هذا الاتجاه بضرورة تعليم التفكير الناقد ومهاراته الأساسية كمادة مستقلة خارج إطار المنهاج الدراسي، وعبر بناء برامج خاصة ومنفصلة عن محتوى المواد الدراسية، بالنظر إلى حاجة الطلبة الملحة إلى تعلم محدد فيما يتعلق بمهارات التفكير المتنوعة لكي يكون بمقدورهم امتلاك كل واحدة منها على حده، تمهيدا لتحويل كل منها إلى حالة جديدة (الجنادي، ٢٠٠٣). أما المبررات التي ساقها مؤيدو هذا الاتجاه كما وثقها الشريدة(٢٠٠٣) فهي: أن تعليم التفكير يحتاج لوقت كاف حتى تتحقق أهدافه وتقييد المناهج بوقت محدد يحول دون ذلك، بالإضافة إلى وجوب تحقق عوامل أخرى عند تعليم التفكير لها علاقة بالدافعية وتقويم التفكير وجعل الطلبة يشعرون بعمليات التفكير التي يمارسونها.

ومهما يكن الاتجاه السائد في تعليم التفكير الناقد، وهو ما تقرره الأنظمة أو المؤسسات التربوية المختصة وفق معايير محددة، فان الأهم هو اتخاذ القرار الحكيم بتعليم التفكير الناقد لما لذلك من فائدة كبيرة على صعيد الفرد والمجتمع.

موقع التفكير الرياضي من التفكير الناقد

هناك شبه اتفاق بين المختصين على إمكانية تعليم التفكير الناقد من خلال مختلف المجالات الدراسية، إلا أن هناك خصوصية لبعض المجالات المعرفية كالرياضيات والعلوم عن غيرها من المجالات الأخرى. وبهذا المعني يؤكد شافيرزمان (Schafersman, 1991)

بان على الطلبة أن يكونوا ممتلكين لمهارات التفكير الناقد ومتقنين لها عبر دراستهم لها في صفوف الرياضيات والعلوم خلال سنوات الدراسة في المرحلتين الأساسية والثانوية، كما انه توصل إلى استنتاج مفاده بان مبحثي الرياضيات والعلوم يعتبران أماكن مناسبة لتعلم التفكير الناقد عبر إتباع الطريقة العلمية في التفكير.

أضف إلى ذلك أن شافيرزمان (Schafersman, 1991) يعتبر في سياق حديثه عن العلاقة بين التفكير الناقد والطريقة العلمية في التفكير بان الحياة يمكن أن توصف كسلسلة من المشاكل على كل فرد منا أن يحلها بنفسه، وبالتالي فان مهارات التفكير الناقد ليست أكثر من مهارات حل المشكلات كنتيجة لمعارف موثوقة. وغني عن التعريف بأهمية أسلوب حل المشكلات واقترانه الكبير بالرياضيات كمجال معرفي.

ثانيا : الدراسات ذات الصلة

هناك العديد من الدراسات التي تناولت الاستراتيجيات التدريسية المنبثقة عن البنائية بهدف الكشف عن فعاليتها من جهة، ومقارنتها باستراتيجيات التدريس الاعتيادية من جهة أخرى. ولان لأنموذج التعلم البنائي العديد من التسميات منها على سبيل المثال أنموذج – إستراتيجية التدريس البنائي (CST-M)، كما انه مستخلص في الأساس من دورة التعلم (Learning Cycle) فان الباحث سيعمد إلى اعتبار الدراسات التي بحثت في اثر إستراتيجية دورة التعلم، وأنموذج–إستراتيجية التعلم البنائي (CST-M) باعتبارها امتدادا لأنموذج التعلم البنائي (CLM). وعليه فقد تم تصنيف الدراسات التي تم الإطلاع عليها وعرضها في مجموعتين همـا:

المجموعة الأولى: الدراسات التي تتعلق بأثر استراتيجيات التدريس القائمة على البنائية في التحصيل

أجرى الكسجي (٢٠٠٦) دراسة هدفت إلى تقصي اثر أنموذجين للتعلم البنائي هما {دورة التعلم وإستراتيجية ويتلى } في التحصيل لطلبة الصف التاسع الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم/عمان الأولى مقارنة بالطريقة الاعتيادية، تكونت عينة الدراسة من (٢٤٧) طالبا وطالبة موزعين في ست شعب على المجموعتين التجريبية والضابطة. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا في تحصيل الطلبة ولصالح المجموعتين التجريبيتين، بالإضافة إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعات التجريبية

والضابطة نتيجة للتفاعل بين إستراتيجية التدريس والمستوى التحصيلي (المعدّل) لصالح المجموعتين التجريبيتين. وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام المعلمين لهاتين الإستراتيجيتين في تدريس المفاهيم الرياضية المتضمنة في كتب الرياضيات على حساب الإستراتيجية الاعتيادية، كما أوصت القائمين على الشأن التربوي وتطوير مناهج الرياضيات بأهمية مراعاة هاتين الإستراتيجيتين عند تطوير المناهج في المستقبل، بالإضافة إلى ضرورة إجراء المزيد من الدراسات حول اثر هاتين الإستراتيجيتين على تدريس الرياضيات في مجتمعات للطلبة غير التي تم اعتمادها في هذه الدراسة، وعلى متغيرات أخرى غير التحصيل والاتجاهات كالاهتمام مثلا بالتفكير بأنواعه المختلفة، أو التبرير الرياضي.

كما أجرى الشطناوي (٢٠٠٥) دراسة هدفت إلى تقصي اثر التدريس وفق أنموذجين للتعلم البنائي هما{أنموذج–إستراتيجية التدريس البنائي المكونة من أربعة مراحل (CST-M)، و(5E's)} في تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لمدينة اربد في مادة الرياضيات مقارنة بالطريقة الاعتيادية، تكونت عينة الدراسة من (١٠٨) طلاب موزعين على ثلاث مجموعات بالتساوي. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا في تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي للمفاهيم الهندسية لصالح المجموعتين التجريبيتين، في حين لم تظهر فروق دالة إحصائيا في تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي للمفاهيم الهندسية بين أفراد المجموعة الضابطة.

وقام ويس (Wesche, 2002) بتقصي اثر التدريس وفق طريقتي التدريس البنائية والسلوكية في تعلم طلبة الصف الخامس الاساسي لموضوع مساحة المثلث، تكونت عينة الدراسة من (٢٠٩) من طلبة مدارس الغرب الامريكي، حيث تم تقسيم الطلبة الى مجموعتين تجريبية وضابطة، وقد ضمت المجموعة التجريبية (١٠٦) طلاب في حين ضمت المجموعة الضابطة (١٠٣) طلاب. كما تم تدريس طلبة المجموعتين موضوع مساحة المثلث في حصة صفية استغرقت (٤٥) دقيقة، وقد استخدم الباحث في دراسته اربعة اختبارات تخللت مراحل الدراسة على النحو الآتي: اختبار قبلي، واخر تكويني، وثالث بعدي، ورابع بعدي مؤجل (بفارق اسبوعين عن سابقه). حيث ظهر من نتائج الاختبار القبلي تكافؤ مجموعتي الدراسة في القدرات الحسابية والفهم التصوري لمفهوم مساحة المثلث، في حين اظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة الضابطة على نظرائهم من طلبة المجموعة التجريبية فيما يخص القدرات الحسابية والفهم التصوري لمساحة المثلث؛ وهذا ما دعا الباحث الى استنتاج أن هناك

من المواضيع ما يكون من الاجدر تدريسه وفق المنظور السلوكي في حين تناسب مواضـــيع اخرى التوجه البنائي.

وأجرت ديثليفز (Dethlefs, 2002) دراسة مسحية لاستقصاء العلاقة بين بيئة التعلم البنائي وممارسات التعليم التي تستند الى معايير من جهة وبين تحصيل الطلبة واتجاهاتهم من جهة اخرى. تكونت عينة الدراسة التي تم اختيارها قصديا من (٨٠٤) طلاب يدرسون مادتي الجبر والبيولوجيا، وقد اشارت نتائج الدراسة الى وجود علاقة ايجابية قوية بين بيئـــة الـــتعلم البنائي واتجاهات الطلبة، في حين لم تظهر علاقة مباشرة بين بيئة التعلم البنائي والتحـــصيل. ومما تجدر الاشارة اليه ان نتائج الدراسة اشارت الى عدم إمكانية التنبؤ بتحصيل الطلبة بنـــاء على استخدام بيئة تعليمية ما، إلا انه يمكن التنبؤ من خلالها بالقيم الداخليـــة عنـــد المـــتعلم، واستراتيجيات التعلم في مجال تعليم محتوى المادة الدراسية بعد ضبط المتغيرات الاخرى في الغرفة الصفية.

كما أجرى زيغلر (Ziegler, 2000) دراسة اختبر فيها اربع مجـــالات ذات علاقـــة بالتعلم والتعليم البنائي، وكان احد هذه المجالات يبحث في اثـــر الممارســـات البنائيـــة علـــى تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات. حيث استخدم الباحث مقاييس مناسبة من اعداد المركـــز الوطني للتعليم بهدف جمع البيانات عن المؤسسة التربوية ودور الاسرة والمجتمع وغيرها من العوامل المؤثرة على تحسين تعليم الطلبة بدا من الصف الثامن الاساســـي وحتـــى المرحلـــة الثانوية وما بعدها. وقد اشارت نتائج الدراسة الى وجود اثر لابعاد النظرية البنائية في الـــتعلم والتعليم والاشرف البنائي على تحصيل الطلبة خصوصا فيما يتعلق بحل المشكلات الرياضية، كما اشارت النتائج الى ان تنظيم المدرسة والمؤهل العلمي للمعلم والخبرة في التدريس جميعها عوامل تؤثر في استخدام الممارسات البنائية في التعلم والتعليم والاشراف البنائي.

وهدفت دراسة روي (Roy, 2000) الى الكشف عن فاعلية برنامج تطـــوير مهنـــي للمعلمين، من خلال استقصاء اثره في قدرة المعلمين على تفعيل استراتيجيات تدريس بنائيـــة، بالاضافة الى اثره على تحصيل طلبة الصف الثالث الاساسي. وقد مزجت الباحثة في دراستها بين منهجيت البحث الكمية والنوعية، من خلال تحليلها لنتائج الطلبة على الاختبارات الرسمية في نهاية العام الدراسي، فضلا عن عمل مقابلات واخضاع المعلمين المشاركين في البرنامج للملاحظة. وقد كشفت نتائج الدراسة عن تحسن في تحصيل طلبة الصف الثالث الاساسي فـــي مبحث الرياضيات، بالاضافة الى وجود اثر لبرنامج التطوير المهني على مقدرة المعلمين في تفعيل استراتيجيات تدريسية بنائية في الغرف الصفية.

واستقصت شو(Schuh, 2000) في دراستها طبيعة التدريس البنائي عند ثلاث شعب من طلبة الصف الخامس الاساسي، حيث اعتمدت الباحثة في جمعها للبيانات على الملاحظة الصفية والمقابلات فضلا عن كتابات الطلبة ومعلميهم. وقد توصلت الباحثة الى الى ان اهم ما يميز التعلم البنائي وفق الشعب الثلاث هو تمركز التعلم حول المتعلم، بالاضافة الى الاعتماد الكبير على الخبرات السابقة عند المتعلمين في اثناء بناء المعرفة الرياضية عند الطلبة في جو يسوده التفاعل الصفي البنّاء.

وأجرى سوهارتو (Soeharto, 1999) دراسة هدفت إلى تقصي اثر بيئة التعلم البنائية على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها. تكونت عينة الدراسة من (٣٠) معلما تم تدريب (١٥) منهم للتدريس وفق المنحى البنائي، والطلب من البقية التدريس وفق الطريقة الاعتيادية، وقد استخدم الباحث في دراسته التي استمرت ل(١٦) اسبوع الاختبارات القبلية والبعدية فضلا عن مقياس خاص ببيئة التعلم البنائي حيث ظهر تفوق طلبة المجموعات التجريبية على نظرائهم من طلبة المجموعات الضابطة في التحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات.

كما أجرت دورمس (Durmus, 1999) دراسة هدفت الى تقصي اثر تطبيق نظرية التعلم البنائي على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم عند دراستهم لموضوع الجبر، حيث تكونت عينة الدراسة من مجموعة من طلبة جامعة تكساس انقسمو الى مجموعتين قام الباحث بتدريس احدهما في حين قام مدرس اخر بتدريس المجموعة الثانية بعد العمل على تعيينهما عشوائيا. وقد استخدم الباحث الاختبارات القبلية وتقييم الاتجاهات في بداية الفصل ونهايته، حيث اشارت النتائج الى تفوق طلبة المجموعة التجريبية على نظرائهم من طلبة المجموعة الضابطة فيما يتعلق بالتحصيل والاتجاهات نحو الرياضيات. وقد اوصى الباحث باجراء المزيد من الدراسات المشابهة على فروع الرياضيات الاخرى، اوعينات اكبر، اوموضوعات اقل، كما اوصى الباحث بعقد ورشات تدريبية لتعريف الطلبة بخصئص الالة الحاسبة، كما نبه الباحث الى اهمية الافادة من التكنولوجيا عند تغيير المناهج او العمل على تطويرها، بالاضافة الى استكشاف الاثار طويلة المدى لهذه الدراسة على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم.

وأجرى شنغ (Chung, 1999) دراسة قارن فيها بين طريقتي التدريس البنائية والتقليدية، من خلال تدريس طلبة الصف الثالث الاساسي لموضوع حقائق الضرب. تكونت عينة الدراسة من (٧١) طالبا من طلبة مدارس الغرب الاوسط الامريكي موزعين على مجموعتين: تجريبية وضمت (٣٦) طالبا في شعبتين مختلفتين، وضابطة ضمت (٣٥) طالبا

في شعبتين مختلفين ايضا. وقد قام الباحث بالاضافة الى احد معلمي الصف الثالث بالتدريس وفق طريقتي التدريس موضوع المقترنة بعد ان اعد الباحث بالتعاون مع معلمي الشعب المختارة خطط الدروس. حيث استمرت عملية التطبيق مدة (١٠)حصص صفية مدة كل منها (٤٠)دقيقة. وقد استخدم الباحث في دراسته ثلاث اختبارات تشخيصية للوقوف على فهم الطلبة لحقائق الضرب، حيث اظهرت نتائج الدراسة تحسن طلبة مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في فهمهم لمفهوم الضرب وامتلاك مهاراته، كما لم توجد فروق ذات دلالة احصائية (α= ٠,٠٥) في فهم الطلبة لمفهوم الضرب يمكن ان يعزى لطريقة التدريس.

وأجرى كير (Kerr, 1999) دراسة لاستقصاء اثر التدريس وفق انموذج للتعلم البنائي على تحصيل طلبة الصف الثالث الاساسي في الرياضيات، بالاضافة الى تقبل الطلبة واولياء الامور والمعلمين للمنحى البنائي. وبعد الانتهاء من تطبيق الدراسة الذي استمر مدة ستة أشهر، أظهرت نتائج الدراسة تحسن في تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي للرياضيات، كما كان للبرنامج اثر في تقبل الطلبة واولياء امورهم ومعلميهم للمنحى البنائي في التدريس.

كما أجرت ويد (wade, 1995) دراسة هدفت الى استقصاء اثر استخدام انموذج تدريسي مصمم على اساس حل المشكلات يستند الى النظرية البنائية في تحصيل الطلبة واتجاهاتهم وثقتهم بانفسهم كحلالين للمشكلات الرياضية. وقد استمرت الدراسة مدة (٦) اسابيع استخدم فيها الباحث الاختبارات القبلية والبعدية، بالاضافة الى مقياس للاتجاهات من اعداد فينيما- شيرمان من أجل تحليل البيانات الكمية، كما قام الباحث بتحليل البيانات التي جمعها من خلال المقابلات والملاحظات وكتابات الطلبة بالطرق النوعية. وقد اظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة احصائية (α= .05) في القدرة على حل المشكلات لصالح الاختبار البعدي على حساب الاختبار القبلي، في حين لم تظهر فروق دالة احصائيا تتعلق باتجاهات الطلبة، الا ان البيانات النوعية اشارت الى تحسن في اتجاهات الطلبة وثقتهم بانفسهم كافراد قادرين على حل المشكلات الرياضية.

من خلال استعراض نتائج الدراسات ضمن هذه المجموعة فان نتائجها تظهر تفوق استراتيجيات التدريس ذات التوجه البنائي على الإستراتيجية الاعتيادية لجهة زيادة تحصيل الطلبة في الرياضيات.

المجموعة الثانية: الدراسات التي تتعلق بأثر استراتيجيات التدريس القائمة على البنائية في تنمية قدرات التفكير الناقد

أجرت كوك (Cook, 2008) دراسة جمعت بين طريقتي البحث الكمي والنوعي على طلبة الصف الثامن الاساسي بهدف استقصاء اثر جملة البداية ضمن نقاش علمي كوسيلة للتدريس على تنمية التفكير الناقد من خلال تحليل النصوص الادبية وتركيب المعاني بطريقة اجتماعية. حيث توزعت عينة الدراسة بين مجموعتين احداهما تجريبية والاخرى ضابطة. وقد اشارت النتائج الى وجود علاقة ذات دلالة احصائية بين استخدام لغة التفكير الناقد والمشاركة ومستويات التفكير الناقد لصالح طلبة المجموعة التجريبية، حيث استخدم طلبة المجموعة التجريبية اسلوب التسقيل بصورة افضل من طلبة المجموعة الضابطة، كما عززت البيانات النوعية التي تم جمعها مثل هذا الاستنتاج. وقد توصل الباحث الى وجود عدة عوامل تؤثر في استجابات الطلبة كالميول، ودرجة صعوبة المحتوى، وعملية التفاعل بين الاقران وهذا من شانه ان يؤثر على توقعات المعلمين وعمليات المتابعة الصفية.

وأجرت سمر أخو زهية(٢٠٠٧) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام المنحى البنائي في التدريس على تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي في الرياضيات واتجاهاتهن نحوها وقدرتهن على التفكير الناقد، تكونت عينة الدراسة من (٢٠٠) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي انتظمن في ست شعب تم اختيارها من مدارس التربية والتعليم التابعة لقصبة المفرق، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطالبات في الرياضيات واتجاهاتهن نحوها وقدرتهن على التفكير الناقد تعزى لإستراتيجية التدريس ولصالح إستراتيجية التدريس البنائية، وفي ضوء نتائج الدراسة تمت التوصية بضرورة إجراء دراسات أخرى مماثلة تتناول استراتيجيات تدريس بنائية غير إستراتيجية ويتلي، ومتغيرات أخرى غير تلك التي تناولتها الدراسة الحالية، كما أوصت الدراسة بضرورة عقد دورات وبرامج تدريبية للمعلمين يتم من خلالها تدريبهم على التنويع في استراتيجيات التدريس من جهة ، واستخدام الإستراتيجية التي تتناسب والموقف التعليمي من جهة أخرى، كما أوصت الدراسة بأهمية إعداد الكتب والمناهج المدرسية بحيث تساعد على تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة واتجاهاتهم الايجابية نحو التعلم.

كما أجرى بيتش (Beach, 2007) دراسة نوعية تهدف الى تقصي اثر التعلم المتمركز على المشكلات في مستويات التفكير العليا عبر مساق للنقد الادبي والتفسير الفلسفي مخصص لطلبة الدراسات العليا. وقد انطلق الباحث من افتراض رئيس مفاده بان مثل هذا

النوع من التعليم (المتمركز حول المشكلة) يسهّل مستويات التفكير العليا فضلا عن كونه يزيد من دافعية الطلاب نحو التعلم. تكونت عينة الدراسة من سبعة مشاركين من طلبة الدراسات العليا، اما الادوات التي اعتمد عليها الباحث لجمع البيانات فكانت طريقة المقابلات المبنية بصورة محكمة، بالاضافة الى تحليل كتابات الطلبة حول مشكلة تقدم لهم كواجب بيتي ويطلب من كل منهم كتابة انطباعه الشخصي حولها، هذا الى جانب قيام الباحث بدراسة مسحية قبلية وبعدية. وقد اشارت نتائج الدراسة الى ان التعلم الفعال جنبا الى جنب مع البيئة الصفية البنائية التعاونية تشجع الطلاب على التفكير بعمق اكبر حول قيمهم الشخصية مما يزيد في مهارتهم على التفكير الناقد، كما انه يزيد من ثقة الطلبة بقدرتهم على التفكير الناقد في اثناء تعاملهم مع الفن المرئي.

وأجرى الخالد (٢٠٠٦) دراسة لاستقصاء اثر استراتيجية تدريس فوق معرفية تستخدم الخرائط المفاهيمية في البنى المفاهيمية العلمية ومهارات التفكير الناقد. تكونت عينة الدراسة من (١١٢) طالبا وطالبة من طلبة الصف العاشر الاساسي في مديرية التربية والتعليم للواء المزار الجنوبيفي محافظة الكرك، توزعوا في اربع شعب اثنتان منها تجريبية ومثلها ضابطة، في مدرستين للذكور والاناث. وقد تاكد الباحث من تكافؤ المجموعات اعتماد على نتائج الطلبة على اختباري التحصيل والتفكير الناقد اللذين تم اجرائهما قبل بداية التجربة، كما استغرقت فترة التطبيق مدة شهرين وبواقع (١٦) حصة صفية، تلا ذلك تطبيق الاختبارات البعدية. وقد اظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية بين مجموعات الدراسة في البنى المفاهيمية العلمية يمكن ان تعزى لطريقة التدريس، في حين وجدت فروق ذات دلالة احصائية في مهارات التفكير الناقد ولصالح طلبة المجموعات التجريبية.

وأجرى الحياصات (٢٠٠٥) دراسة لاستقصاء اثر طريقتي الانشطة العلمية والمنظم المتقدم في اكتساب مهارات حل المسائل االفيزيائية لدى طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة. تكونت عينة الدراسة من (١١٩)طالبا وطالبة من طلبة كلية السلط الجامعية المتوسطة، انقسموا في ثلاث مجموعات منها اثنتان تجريبيتان وثالثة ضابطة. وبهدف جمع البيانات قام الباحث باستخدام ثلاث ادوات هي اختبار مهارات حل المسائل الفيزيائية، واختبار فهم المفاهيم الفيزيائية، واختبار كاليفورنيا للتفكير الناقد المعدل للبيئة الاردنية. وقد اظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة احصائية بين مجموعات الدراسة الثلاث في كافة الاختبارات لصالح المجموعة التي درست وفق طريقة الانشطة العلمية، بالاضافة الى وجود فروق ذات دلالة

احصائية في بعض مهارات الاختبارات الثلاث لصالح طلبة المجموعة التي درست وفق طريقة المنظم المتقدم مقارنة بطلبة المجموعة الضابطة.

كما أجرت سيف (٢٠٠٤) دراسة هدفت إلى تقصي اثر أنموذج – إستراتيجية التدريس البنائي (CST-M) في تدريس المفاهيم الرياضية لطلبة الصف السابع الأساسي في جمهورية مصر العربية على التحصيل وبقاء اثر التعلم وفي قدرتهم على التفكير الإبداعي. تكونت عينة الدراسة من (١٦٦) طالبا وطالبة انتظموا في أربع شعب موزعة على مجموعتي الدراسة بالتساوي، واستخدمت الباحثة الاختبارات لقياس التحصيل والقدرة على التفكير الإبداعي، كما قامت بإعادة الاختبار التحصيلي بعد مرور ثلاثة أسابيع لقياس مدى الاحتفاظ، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لإستراتيجية التدريس ولصالح المجموعات التجريبية في التحصيل والاحتفاظ وفي القدرة على التفكير الإبداعي.

وأجرى العبداللات (٢٠٠٣) دراسة هدفت إلى تقصي اثر برنامج تدريبي مبني على المنحى البنائي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن. تكونت عينة الدراسة من (١١٢) طالبا وطالبة انتظموا في مجموعتين، الأولى تجريبية تم تدريسهم وفق المنحى البنائي، والثانية ضابطة درست وفق الطريقة الاعتيادية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قدرة الطلبة على التفكير الناقد ولصالح المجموعة التجريبية، في حين لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية في قدرة الطلبة على التفكير الناقد يمكن أن تعزى للجنس، أو للتفاعل بين الجنس وطريقة التدريس.

وأجرى ديروزا (Derosa, 2001) دراسة تهدف الى تقصي اثر استخدام النماذج العقلية كدليل على التفكير العلمي، حيث انقسمت عينة الدراسة الممثلة لطلبة الصف الحادي عشر في ثلاث مدارس ثانوية الى مجموعتين احداهما تجريبية درست مواضيع البيولوجيا وفق الطريقة البنائية وضابطة درست وفق الطريقة التقليدية. وقد استخدم الباحث مقياس "تقويم المجموعة في التفكير المنطقي" كاداة لجمع البيانات، كما احتاجت الدراسة التعامل مع الطلبة في خمسة حصص صفية. وقد اشارت نتائج الدراسة الى تفوق طلبة المجموعة التجريبية على نظرائهم من طلبة المجموعة الضابطة في استخدام النماذج العقلية (تقديم الادلة على الاستجابات)، في حين لم توجد فروق دالة احصائيا بين طلبة المجموعتين فيما يخص تفسير البيانات.

وأجرى الدردور(٢٠٠١) دراسة لاستقصاء اثر استخدام الخرائط المفاهيمية كاستراتيجية تدريس، وجنس الطالب، في تنمية التفكير الناقد لدى عينة من طلبة الصف

السادس الاساسي. تكونت عينة الدراسة من (١٢٨)طالبا وطالبة توزعوا عشوائيا في مجموعتين الاولى تجريبية والاخرى ضابطة، وقد تم تطبيق اختبار التفكير الناقد قبل اجراء التجربة وبعدها، حيث اظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة احصائية في قدرة الطلبة على التفكير الناقد ولصالح طلبة المجموعة التجريبية فيما يتعلق بطريقة التدريس، في حين لم يظهر اثر لجنس الطلبة على تنمية مهارات التفكير الناقد.

كما أجرت بتنر(Bitner, 1987) دراسة هدفت إلى تقصي العلاقة بين أداء الطلبة على اختباري التفكير الاستنتاجي، والتفكير الناقد من جهة، وبين علاماتهم في مبحثي الرياضيات والعلوم من جهة أخرى. حيث تكونت عينة الدراسة من (١٠١) طالبا من طلبة المراحل الدراسية العليا(٩ – ١٢) درسوا مبحثي الرياضيات والعلوم وفق إستراتيجية دورة التعلم، وعند الانتهاء من تطبيق الدراسة تم تطبيق اختبارين يقيس الأول منهما مهارات التفكير الناقد في حين يقيس الثاني مهارات التفكير الاستنتاجي. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباط ايجابية بين إستراتيجية التدريس ونتائج الطلبة على اختبار التفكير الناقد، كما أظهرت النتائج أن لاستخدام المنحى البنائي في تدريس الرياضيات والعلوم أثرا في تنمية التفكير الناقد عند الطلبة.

من خلال استعراض نتائج الدراسات ذات الصلة ضمن هذه المجموعة فان نتائجها تظهر تفوق استراتيجيات التدريس ذات التوجه البنائي على الإستراتيجية الاعتيادية لجهة تحسين قدرة الطلبة على التفكير بأنواعه الناقد والإبداعي.

موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة ظهر للباحث أن استخدام استراتيجيات التدريس ذات التوجه البنائي في تدريس الرياضيات لا زال ضعيفا، كما أن استخدام أنموذج التعلم البنائي (CLM) في تدريس الرياضيات يكاد يكون محدوداً للغاية محليا وعالميا، وهو ما دفع الباحث إلى التفكير في البحث حول استخدام هذا الأنموذج في تدريس الرياضيات وقياس أثره على التحصيل واكتساب مهارات التفكير الناقد. ومن هنا فان الدراسة الحالية تأتي مكملة ومتممة لما سبقها من دراسات في هذا المجال.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفا لأفراد الدراسة وأدوات القياس والإستراتيجية المستخدمة فيها وإجراءات تطبيقها، والمعالجة الإحصائية للإجابة عن أسئلتها والتحقق من فرضياتها.

أفراد الدراسة:

تم اختيار المشاركين في الدراسة بطريقة قصدية تمثل طلبة الصف الثامن الأساسي في مدرسة كفرسوم الثانوية للبنين والبالغ عددهم (٩٢) طالبا موزعين على أربعة شعب، حيث تم تعيين شعبتين منهما لتطبيق التجربة في حين مثلت الشعبتان الأخريان المجموعة الضابطة، وقد درس أفراد المجموعة التجريبية وفق الإستراتيجية البنائية (أنموذج التعلم البنائي)، أما أفراد المجموعة الضابطة فقد تم تدريسهم وفق الإستراتيجية الاعتيادية، حيث قام اثنين من المعلمين بعملية التدريس.

هذا، وقد تم اللجوء إلى اختيار المشاركين في الدراسة بطريقة قصدية نتيجة لجملة من العوامل لعل من أبرزها الآتي:

- قرب مدرسة كفرسوم الثانوية من مكان سكن الباحث.
- توفر بعض الأدوات اللازمة لتطبيق الدراسة بصورة تتفق ومتطلبات المنحى البنائي في التدريس كالأدوات الهندسية ونماذج المجسمات المختلفة.
- مناسبة عدد طلاب الصف الثامن الأساسي في المدرسة المذكورة والبالغ عددهم (٩٢)طالبا، فضلا عن توزعهم على أربع شعب مما يجعل من عدد الطلاب في الشعبة الواحدة في وضع مناسب للتدريس وفق متطلبات المنحى البنائي.
- وجود احد الزملاء في مدرسة كفرسوم الثانوية للبنين يعمل مساعدا لمدير المدرسة ويحمل مؤهلا مسلكا في التربية، كما انه معلم سابق لمبحث الرياضيات، وقد كان لإسهاماته في متابعة المعلمين اثر بالغ في إنجاح عملية التطبيق الفعلي لأدوات الدراسة.

إعداد المادة التعليمية

اختار الباحث لاستقصاء أثر أنموذج التعلم البنائي كإستراتيجية تدريس مقترحة وحدتين من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي هما: وحدة الهندسة، ووحدة المجسمات. أما مسوغات اختيار هاتين الوحدتين فتمثلت بالآتي:

١. أهمية المحتوى الرياضي المتضمن فيهما؛ حيث تمثل المفاهيم الواردة في وحدة المجسمات متطلبات سابقة لكثير من موضوعات الرياضيات في الصفوف اللاحقة؛ كالمعدلات المرتبطة بالزمن؛ والهندسة الفراغية.
٢. الأهمية العملية لاكتساب الطلبة لهذه المفاهيم الرياضية بالنظر إلى التطبيقات الحياتية المختلفة والمعتمدة أصلا على توظيف المجسمات في حياتنا اليومية.
٣. وجود خلط واضح عند الطلبة بين مفهومي المساحة والحجم.
٤. ملاءمة موضوعاتهما للتدريس وفق أنموذج التعلم البنائي.

وقد تكونت وحدة الهندسة من (٩) دروس ما عدا درس التطبيقات ودرس المراجعة، خصص لبعضها حصتان صفيتان، في حين خصص للبعض الآخر ثلاث حصص صفية وبإجمالي حصص بلغ(٢٠) حصة صفية. أما وحدة المجسمات فقد احتوت على (٦) دروس ما عدا درس التطبيقات ودرس المراجعة خصص لبعضها أربع حصص صفية وللبعض الآخر ثلاثة حصص صفية وبإجمالي حصص (٢٠) حصة صفية. كما بلغ عدد أوراق العمل التي نفذها الطلاب في الوحدتين المذكورتين (٣٧) ورقة عمل توزعت على مختلف الدروس.

هذا، وقد تم إعادة تنظيم محتوى الوحدتين الدراسيتين ليتم تدريسهما وفق أنموذج التعلم البنائي، مع الحرص على عدم الإخلال بمحتوى الكتاب المدرسي المقرر على الطلبة من قبل وزارة التربية والتعليم، وبطريقة تتوافق مع توزيع المنهاج المدرسي من حيث عدد الحصص وعدد الأنشطة وما تحتاجه من زمن للتنفيذ؛ فقد بلغ عدد الحصص اللازمة لتنفيذ المادة التعليمية (٤٠) حصة صفية مدة كل منها (٤٥) دقيقة لكل من طريقتي المقارنة(البنائية، والتقليدية).

ويشار في هذا الصدد إلى أن لأنموذج التعلم البنائي أربعة مراحل متتابعة تبدأ بمرحلة الدعوة وتنتهي بمرحلة اتخاذ الإجراء/التطبيق، إلا أن حلقاته توضح الطبيعة المعقدة لحل المشكلات والاستقصاء العلمي، إذ تبين هذه الحلقات بأن عملية التعلم ذات طابع دوراني ومستمر، حيث يمكن للدرس أن يبدأ بالدعوة وينتهي باتخاذ الإجراء/التطبيق، كما أن أية

معلومة أو مهارة جديدة يمكن أن تؤدي إلى دعوة جديدة مما يعني استمرار دورة التعلم. وجدير بالذكر أن هذه المراحل بمجموعها تمثل نموذجا تعليما إجرائيا يمكن العمل على تنفيذه في غرفة الصف (العابد ورفاقه، ٢٠٠٧؛ الخليلي وآخرون، ١٩٩٦؛ Yager, 1991; Perkins, 1991). وقد سبقت الإشارة إلى هذه المراحل بشيء من التفصيل في معرض الحديث عن أنموذج التعلم البنائي في الفصل الثاني من هذه الدراسة.

كما تم إعداد دليل للمعلم لتحقيق هذا الغرض، حيث تضمن الدليل تعريفاً بالنظرية البنائية عموما وأنموذج التعلم البنائي بشكل خاص؛ من حيث مراحله والية استخدامه، كما احتوى الدليل على خطط تفصيلية وفق أنموذج التعلم البنائي ولمختلف الدروس (الملحق ٦).

وقد جرى التحقق من صدق المادة التعليمية ودليل المعلم من خلال عرضها على مجموعة من المحكمين الخبراء من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس؛ تشكلت من أساتذة الجامعات، ومشرفين تربويين لمادة الرياضيات، ومعلمين من المشهود لهم بالكفاءة والخبرة، وقد تم الاستئناس بارائهم فيما تعلق بإجراء بعض التعديلات على مضمون المادة التعليمية. أما المراحل التي مر بها إعداد دليل المعلم فتمثلت بالآتي:

- تحليل المحتوى الرياضي إلى عناصره الأساسية وهي: مفاهيم، تعميمات، مهارات، وحل مسائل.
- دراسة الأنشطة وأوراق العمل والأمثلة المتضمنة في كتاب الطالب ودليل المعلم، ومن ثم العمل على تحويرها بما يتناسب ومراحل أنموذج التعلم البنائي، مع التأكيد مرة أخرى على محاولة استخدام جميع أنشطة الكتاب المقرر.
- تحديد المراحل العامة لأنموذج التعلم البنائي، وإعداد مخطط لمجريات دروسه؛ بحيث يتضمن المخطط الخطوات الأساسية لكل حصة وما تحتاجه من زمن لتنفيذها، وكتابة المحتوى المعرفي وفق هذه المراحل ومتضمنة الأنشطة المختارة.
- عرض الدليل بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين الخبراء من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس؛ سواء من أساتذة الجامعات، أو مشرفين تربويين لمادة الرياضيات، أو معلمين وإجراء التعديلات التي اتفقوا على ضرورة إجرائها.
- تزويد المعلمين المشاركين بنسخ عن دليل المعلم للاطلاع عليه وتقديم ملاحظاتهم واستفساراتهم حول أي من مضامينه.

أدوات الدراسة:

استخدم في هذه الدراسة –لاستقصاء اثر التدريس وفق انموذج التعلم البنـــائي علـــى تحصيل الطلبة وفي قدرتهم على التفكير الناقد– أداتين بحثيتين هما: الاختبـــار التحـــصيلي، واختبار التفكير الناقد الرياضي من تطوير الباحث نفسه.

أولا: الاختبار التحصيلي

تم إعداد اختبار لقياس تحصيل الطلاب الرياضي في وحدتي الهندسة والمجسمات من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي في فصله الثاني. وقد تكـــون الاختبـــار بـــصورته النهائية من(٢٣) فقرة منها (١٨) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل واحـــد منهـــا فقط صحيح، و(٥) فقرات من نوع الاسئلة المقالية الملحق(١)، حيث توزعت هـــذه الفقـــرات على مستويات الاهداف في المجال المعرفي بحسب تصنيف بلوم، وتتمثل هنـــا بمـــستويات: الفهم، والتطبيق، والقدرات العقلية العليا. وقد تم استخدام جدول مواصفات (الملحق ٣) لبنـــاء الاختبار باتباع الخطوات الآتية:

١. تحليل المحتوى الرياضي لوحدتي الهندسة والمجسمات إلى عناصره الأساسية وهـــي: مفاهيم ، تعميمات، مهارات، وحل مسائل.
٢. تصنيف النتاجات التعليمية في المستويات المعرفية: الفهـــم، والتطبيـــق، والمهـــارات العقلية العليا.
٣. بناء جدول مواصفات الاختبار الذي يحتوي على: نوع الفقـــرة، والنتـــاج التعليمـــي بمستوياته المختلفة، والوزن النسبي.
٤. عرض جدول المواصفات على مجموعة محكّمين للوقوف على دلالات صدقه، ومدى مناسبته للاختبار.
٥. إجراء بعض التعديلات على مكونات جدول المواصفات، من حيـــث إعـــادة توزيـــع النسب المئوية للفقرات ضمن كل مستوى حسب ما هو مأخوذ به عالميا في الدراسات ذات العلاقة بتربويات الرياضيات.

صدق الاختبار:

تم التحقق من صدق المحتوى للاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين الخبراء من أساتذة الجامعات والمشرفين التربويين والمعلمـــين المتخصـــصين فـــي مبحـــث الرياضيات ممن يحملون المؤهلات التربوية في مناهج الرياضيات وأســـاليب تدريـــسها بلـــغ

عددهم (١٥) محكما. وقد تم الأخذ بملاحظاتهم من حيث الحذف أو الاستبدال أو التعديل على بعض الفقرات. كما طبق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (٢٢) طالبا من طـلاب مدرسة الرفيد الثانوية للبنين، حيث حسب الزمن التقريبي للاختبار وهو (٦٠) دقيقة بملاحظة الزمن الذي أنهى فيه (٨٠%) من الطلاب حل فقرات الاختبار، وقد اكدت هذه المـدة لـزمن الاختبار أخذ المتوسط الحسابي لأقل وأكثر زمن وقد تراوحت بين (٧٣)دقيقة و(٤٧)دقيقـة. كما تم حساب درجة الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، حيث تم حذف الفقرات التي كان معامل صعوبتها أو تمييزها صفراً أو قيمة سالبة، وتعديل الفقرات التي كان معامـل صعوبتها أقل من (٠,١٥) او أكثر من (٠,٨٥)، والفقرات التي معامل تمييزهـا أقـل مـن (٠,١٥).

ثبات الاختبار:

تم استخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والإنسانية (SPSS) لحساب معامـل ثبات الاختبار باستخدام معامل الاتساق الداخلي(كرونباخ ألفا) الذي بلغ(٠,٨٠)، كما تم إعادة تطبيق الاختبار بعد اسبوعين من التطبيق الأول لحساب ثبات الاختبار بطريقة الإعادة، وقـد بلغ (٠,٨٣)، وتعد هذه القيم مناسبة ومقبولة لأغراض الدراسة الحالية.

ثانيا: اختبار التفكير الناقد الرياضي

تم بناء اختبار لقياس مهارات التفكير الناقد في ضوء مقياس (واطـسون – جليـسر) المصمم أصلا لقياس خمسة من مهارات التفكير الناقد هـي: معرفـة الافتراضـات، تقـويم المناقشات، التفسير، الاستنباط، والاستنتاج.

وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (١٥٠) فقرة موزعـة علـى المهـارات الخمس بالتساوي بحيث تمثل الفقرات الخاصة بكل مهارة اختبارًا فرعيًا ضمن الاختبار الكلي، تلا ذلك تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (٢٢) طالب من طـلاب الـصف الثامن الأساسي في مدرسة الرفيد الثانوية للبنين، حيث تم حساب ثبات الاختبـار ودرجـات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقراته، وبعد إجراء عمليات التعديل والحذف علـى فقـرات الاختبار تقلصت عدد فقرات الاختبار إلى (١٢٣) فقرة موزعة على المهارات الخمس التـي يقيسها على النحو الآتي: معرفة الافتراضات(٢٦) فقرة، تقويم الحجج (٢٤) فقـرة، التفـسير (٢٣) فقرة، الاستنباط (٢٥) فقرة، وأخيرا الاستنتاج (٢٥) فقرة.

وقد تم في هذا الجانب الاستفادة من الاختبارات التي قام بتطويرها الباحثون الأردنيون والعرب في مجال التفكير الناقد في ظل المقياس الأصلي (واطسون – جليسر) بالنظر إلى ملاءمتها للبيئة الأردنية والعربية بشكل اكبر، ومن أمثلة هذه الاختبارات والمقاييس: المقياس الذي طوره الحمادنه (١٩٩٥) في مبحث الرياضيات، والمقياس الذي طوره القيسي(٢٠٠١) في مبحث الرياضيات، والمقياس الذي طورته سمر أخو زهية (٢٠٠٧) في مبحث الرياضيات وغيرها من المقاييس ذات العلاقة.

بناء الاختبار

لقد تم دراسة مقياس (واطسون – جليسر)، بالإضافة إلى الاختبارات العربية(الحمادنه، اخو زهية، القيسي) بهدف:

١. تحديد مهارات التفكير الناقد التي سيتم قياسها وهي: معرفة الافتراضات، تقويم المناقشات، التفسير، الاستنباط، والاستنتاج.
٢. وضع مفردات المقياس والمادة المستخدمة فيه من حيث كونها لفظية، أو رمزية، أو رسوم، أو أشكال.

صدق الاختبار

تم التحقق من صدق المحتوى للاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين الخبراء من أساتذة الجامعات والمشرفين التربويين والمعلمين المتخصصين في مبحث الرياضيات ممن يحملون المؤهلات التربوية في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها بلغ عددهم (١٥) محكما، وقد تم الأخذ بملاحظاتهم من حيث الحذف أو الاستبدال أو التعديل على بعض الفقرات، كما تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (٢٢) طالبا من طلاب مدرسة الرفيد الثانوية للبنين، حيث حسب الزمن التقريبي للاختبار وهو (٩٠) دقيقة بملاحظة الزمن الذي أنهى فيه (٨٠%) من الطلاب حل فقرات الاختبار، وقد أكدت هذه المدة لزمن الاختبار اخذ المتوسط الحسابي لأقل وأكثر زمن، وقد تراوحت بين (٦٥) دقيقة و(١١٥) دقيقة. كما تم حساب معامل الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار، حيث تم حذف الفقرات التي كان معامل صعوبتها أو تمييزها صفراً أو قيمة سالبة، وتعديل الفقرات التي معامل صعوبتها اقل من (٠,١٥) أو أكثر من (٠,٨٥)، والفقرات التي كان معامل تمييزها اقل من (٠,١٥).

ثبات الاختبار:

تم استخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والإنسانية (SPSS) لحساب معامل ثبات الاختبار باستخدام معامل الاتساق الداخلي(كرونباخ ألفا) الذي بلغ(٠,٨٥)، كما تم إعادة تطبيق الاختبار بعد أسبوعين من التطبيق الأول لحساب ثبات الاختبار بطريقة الإعادة، وقد بلغ (٠,٨٢)، وتعد هذه القيم مناسبة ومقبولة لأغراض الدراسة الحالية، والجدول (١) يظهر قيم الثبات للاختبار الكلي والاختبارات الفرعية.

الجدول (١)

معامل الثبات كرونباخ ألفا لاختبار التفكير الناقد، ومقاييسه الفرعية،

وعدد الفقرات في كل مقياس

المقياس	عدد الفقرات	معامل الثبات/ كرونباخ ألفا
وضع الافتراضات	٢٦	٠,٧٥
تقويم الحجج	٢٤	٠,٧٩
الاستنتاج	٢٣	٠,٧٤
الاستقراء	٢٥	٠,٨٠
التفسير	٢٥	٠,٧٣
الاختبار الكلي	١٢٣	٠,٨٥

تصحيح الاختبار:

تكون الاختبار في صورته النهائية من (١٢٣) فقرة، ولكل فقرة منها إجابتان محتملتان إحداهما صحيحة والأخرى خاطئة، بحيث تعطى علامة واحدة على الإجابة الصحيحة، وعلامة صفر على الإجابة الخاطئة، وبهذا يكون مدى العلامات (٠ – ١٢٣)؛ بمعنى أن الطالب الذي يجيب عن جميع فقرات الاختبار إجابة صحيحة ترصد له العلامة القصوى للاختبار (١٢٣)، والطالب الذي لا يجيب عن أي من فقرات الاختبار بصورتها الصحيحة ترصد له العلامة الدنيا للاختبار (٠).

إجراءات الدراسة:

مرت هذه الدراسة بالخطوات الآتية:

١. أخذ الموافقة للبدء بتنفيذ الدراسة في مديرية التربية والتعليم للواء بني كنانة بعد إعداد أدوات الدراسة(الاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الناقد)، وإعداد دليل المعلم للتدريس وفق الأنموذج المقترح.

٢. مراجعة مديرية التربية والتعليم للواء بني كنانة بهدف جمع المعلومات الضرورية لتطبيق الدراسة، كعدد طلبة الصف الثامن الأساسي الذين يشكلون مجتمع الدراسة، وأسماء المدارس التي تحتوي على الصف الثامن الأساسي بأكثر من شعبة تمهيدا لفرز المناسب منها لتطبيق الدراسة.

٣. التحضير لتطبيق الدراسة من خلال زيارة المدارس المناسبة، وإجراء مقابلات مع مديري المدارس فيها؛ بهدف التعرف على مدى تقبلهم لإجراء الدراسة؛ واختيار أكثر المدارس ملاءمة للتطبيق، من حيث توفر الأدوات اللازمة، وموافقة معلمي الرياضيات على المشاركة، ذلك أن التدريس وفق أنموذج التعلم البنائي يتطلب مواد وأدوات قد لا تتوافر في بعض المدارس.

٤. مقابلة معلمي الرياضيات في المدرسة المختارة، واختيار المعلمين الذين أبدوا اهتمامًا ورغبة في الاشتراك بتطبيق الدراسة، والتدريس وفقا لانموذج التعلم البنائي، وتدريبهم على ذلك في الفصل السابق للتطبيق.

٥. تحديد الوحدات الدراسية لتدريسها بطريقتي التدريس موضوع المقارنة، وهما وحدتي الهندسة والمجسمات من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي للفصل الدراسي الثاني، حيث تحويان موضوعات يمكن تدريسها وفقا لأنموذج التعلم البنائي فضلا عن الطريقة التقليدية، إضافة إلى إعداد دليل للمعلم لتدريس هاتين الوحدتين حسب الأنموذج المعتمد في هذه الدراسة. وقد تم رصد الملاحظات الآتية في أثناء فترة التجريب الأولي لمخططات الدروس، وفي أثناء تطبيق حصص تدريبية للمعلمين:

- توزيع الطلاب في مجموعات بطريقة سليمة وفاعلة حسبما تقتضيه آلية التدريس وفق أنموذج التعلم البنائي، حيث تتكون كل مجموعة من عدد معين من الطلاب يتراوح بين (٥-٦) طلاب من مستويات مختلفة، بهدف تبادل الخبرات فيما بينهم، كما يقومون معا بمتطلبات أوراق العمل المقدمة لهم.
- توزيع الوقت على مراحل أنموذج التعلم البنائي؛ لضمان التنفيذ الفاعل لخطواته.

- توفير ما تتطلبه موضوعات التدريس من أدوات لازمة لإنجاح عملية التدريس وفــق أنموذج التعلم البنائي؛ من مجسمات، وورق مقوى، ومقصات، وأدوات هندسية...

٦. البدء بتطبيق الدراسة في المدرسة المختارة وفقا لإستراتيجيتي التدريس موضوع المقارنة، ومن قبل اثنين من المعلمين كل منهما يدّرس شعبتين من شعب الصف الثامن الأساســي، تــم تعيينهما عشوائيا على المجموعات التجريبية والضابطة بعد التأكد من تكافئهما بالرجوع إلــى علامات الطلاب خلال الفصل الدراسي الأول، وقد تم تطبيق الدراسة فــي الــشهرين الأول والثاني من الفصل الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩.

٧. متابعة تنفيذ المعلمين لإستراتيجية التدريس وفق أنموذج التعلم البنائي حسب الدليل المعد. وقد لوحظ في أثناء تنفيذ حصص التدريس اهتمام معلمي الرياضيات بضرورة تفعيل استخدام المجموعات؛ من خلال الحرص على عمل قوائم بأسماء الطلبة، وتوزيعهم إلى مجموعــات، وتعيين رئيس ومتحدث لكل مجموعة، على أن يتم تبديلهما بشكل متناوب. كما اهتم المعلمــان بالتعرف إلى معرفة الطلبة السابقة في أثناء عملهم، حيث كانا يتحاوران معهــم فــي بدايــة تنفيذهما للحصة التدريسية، ويحاولان التعرف إلى المفاهيم غير الصحيحة التي يمكن أن تكون لديهم، ليتم تعديلها في أثناء تعلمهم. كما اهتم المعلمان بتجسيد فروض البنائية في حــصص الرياضيات؛ حيث حرصا على ربط المعرفة الرياضية بخبرات الطلبة التي مصدرها خــارج المدرسة، وتوفير الفرص للطلبة لتوضيح أفكارهم الجديدة أو تبريرها لزملائهم في الــصف، وبإشراك الطلبة في ضبط البيئة التعلمية وتنظيمها، بما فيها تصميم أنشطتهم التعلمية وإدارتها، واختيار معايير التقويم وتطبيقها.

٨. إجراء الاختبارات ذات الصلة بالدراسة وفق الترتيب الآتي:

- إجراء اختبار التفكير الناقد القبلي تحت إشراف الباحث والمعلمين المتعاونين بتاريخ ٢٠٠٩/٢/٣.
- إجراء اختبار التفكير الناقد البعدي تحت إشراف الباحث والمعلمين المتعاونين بتاريخ ١٥-٢٠٠٩/٠٤/١٦ .
- إجراء اختبار التحصيل الرياضي البعدي تحت إشراف الباحــث والمعلمــين المتعاونين بتاريخ ٢٠٠٩/٠٤/١٨ .

٩. تصحيح الاختبارات بعد الانتهاء من تطبيقها مباشرة.

خطوات تدريب المعلمين:

مرت عملية تدريب المعلمين المشاركين في الدراسة بعدة خطوات، تمثلت بالآتي:

١. تم عقد لقاء مع مدير المدرسة المختارة وهي مدرسة كفرسوم الثانوية للبنين وبحضور معلمي الرياضيات للصف الثامن الأساسي، جرى بعده الاتفاق مع اثنين من المعلمين ليقوما بالتدريس وفق أنموذج التعلم البنائي كإستراتيجية تدريس مقترحة. ثم تبع ذلك اللقاء جلسة منفردة مع المعلمين المتعاونين بهدف التعريف بالدراسة من حيث أهميتها وأهدافها وأسئلتها، كما تم تزويدهم بنشرة أولية تحوي المعلومات الضرورية.

٢. تلا ذلك عقد جلسات تدريبية حول النظرية البنائية بشكل عام وأنموذج التعلم البنائي على وجه التحديد، شملت المعلمين المشاركين في التجربة، حيث قام كل منهما بتدريس موضوعات من خارج المادة التعليمية بهدف ضمان فهمهما لطبيعة التدريس حسبما تقتضيه مراحل الأنموذج المقترح. وقد مرت فترة تدريب المعلمين بالمراحل الآتية:

أ- اطلاع المعلمين في المرحلة الأولى على مادة نظرية تتحدث عن البنائية كنظرية تعلم وجهت التجديدات التربوية فيما يخص تدريس الرياضيات والعلوم في العقود القليلة الماضية، وتزويدهما بدليل المعلم للتدريس وفق أنموذج التعلم البنائي (الملحق ٦).

ب- طلب من المعلمين في المرحلة التالية قراءة المادة النظرية، ودليل المعلم للتدريس وفق أنموذج التعلم البنائي، وتقديم أي اقتراحات أو استفسارات. حيث تم الجلوس معهما في مدرستهما ومناقشتهما فيما توصلا إليه من أفكار ومقترحات.

ت- مارس المعلمان في المرحلة الثالثة أنشطة تتعلق بالتدريس وفق أنموذج التعلم البنائي كعملية تجريب أولي، تلتها جلسة نقاش مطولة بهدف الارتقاء بعملية التطبيق نحو الأفضل. حيث طبق أحد المعلمين حصة صفية بحضور الباحث وزميله الآخر، ثم جرى تنفيذ حصة ثانية من قبل المعلم الثاني وبحضور زميله والباحث.

ث. مارس المعلمان في المرحلة الرابعة أنشطة تتعلق بالتدريس وفق أنموذج التعلم البنائي كعملية تجريب ثانية بنفس الترتيب السابق، تلتها جلسة نقاش للاستفادة من التغذية الراجعة التي تم الحصول عليها عبر مرتي التطبيق، وقد لوحظ تحسن في أداء المعلمين هذه المرة مقارنة بما جرى في الحصة السابقة.

تصميم الدراسة ومنهجيتها

تعد هذه الدراسة من الدراسات شبه التجريبية، والمتغير المستقل فيها هو إستراتيجية التدريس بمستويين هما: إستراتيجية التدريس وفق أنموذج التعلم البنائي، وإستراتيجية التدريس وفق الطريقة الاعتيادية، والمتغيرات التابعة هي التحصيل والتفكير الناقد، وقد تم توزيع الشعب في المدرسة المعنية على مجموعتي المقارنة بطريقة عشوائية.

هذا، وقد استخدم في دراسة أثر المتغير المستقل (إستراتيجية التدريس) في المتغيرات التابعة(التحصيل، والتفكير الناقد) تحليل التباين المصاحب الأحادي ANCOVA لعلامات الطلاب على أداتي الدراسة: اختبار التحصيل واختبار التفكير الناقد الرياضي بصورته الكلية وبمقاييسه الفرعية، حيث اعتبرت نتائج الطلاب القبلية على اختبار التفكير الناقد الرياضي وعلاماتهم في مادة الرياضيات في الفصل الأول المتغيرات المصاحبة، وقد طبق اختبار التفكير الناقد الرياضي قبل إجراء التجربة وبعدها في حين طبق اختبار التحصيل بعد إجراء الدراسة فقط.

ويمكن التعبير عن هذا التصميم بالرموز كالآتي:

G1 : O1 X O2

G2 : O1 O2

حيث G1 : ترمز للمجموعة التجريبية، و G2 : ترمز للمجموعة الضابطة،O1: ترمز للاختبارات القبلية، O2 : ترمز للاختبارات البعدية، **X** : ترمز إلى استراتيجية التدريس وفق أنموذج التعلم البنائي (المعالجة).

الفصل الرابع
نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة للتعرف على أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وفي قدرتهم على التفكير الناقد. ويتناول هذا الفصل عرضا للنتائج التي تم التوصل اليها بعد القيام بتطبيق إجراءاتها وجمع بياناتها، ثم معالجة البيانات إحصائيا من خلال برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والانسانية (SPSS). ولتسهيل عرض ووصف النتائج، تم العمل على تصنيفها حسب تسلسل أسئلة الدراسة المتمثلة بالآتي:

١. هل يختلف تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي باختلاف طريقة التدريس المتبعة (الأنموذج البنائي، الاعتيادية)؟
٢. هل تختلف قدرة طلبة الصف الثامن الأساسي على التفكير الناقد باختلاف طريقة التدريس المتبعة (الأنموذج البنائي، الاعتيادية) ؟

أولا: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي ينص على:

هل يختلف تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي باختلاف طريقة التدريس المتبعة (الأنموذج البنائي، الاعتيادية)؟

للإجابة عن هذا السؤال تم بداية إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجات الكلية على اختبار التحصيل الرياضي في وحدتي الهندسة والمجسمات حسب مجموعتي الدراسة، التجريبية التي درست وفق أنموذج التعلم البنائي، والضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية، علما بأنه تم اعتبار علامات الطلاب في مبحث الرياضيات في الفصل الدراسي الأول مؤشرا على تحصيلهم القبلي، في حين خضع الطلاب لاختبار تحصيلي بعدي في الوحدتين المذكورتين، وقد كانت النتائج كما في الجدول (2).

الجدول (2)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجات الكلية على اختبار التحصيل الرياضي*
لمجموعتي الدراسة تبعا لطريقة التدريس

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٤٦	١٨,٦٣	٥,٩٤
الضابطة	٤٦	١٤,٥٧	٨,٣٧
المجموع	٩٢		

*العلامة الكلية للاختبار هي (٤٠).

يظهر من الجدول (2) وجود فروق ظاهرية في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجات الكلية على اختبار التحصيل الرياضي، ففي حين بلغت قيمة المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي (١٨,٦٣)، كانت قيمة المتوسط الحسابي لعلامات طلاب المجموعة الضابطة على نفس الاختبار (١٤,٥٧). كما يظهر من الجدول (2) أن الانحراف المعياري لأداء طلاب مجموعتي الدراسة (التجريبية، والضابطة) على الترتيب كان على النحو الآتي: (٥,٩٤ ، ٨,٣٧)، وتشير هذه القيم إلى أن توزيع علامات طلاب المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي كان أكثر تجانسا من توزيع علامات طلاب المجموعة الضابطة. وللتعرف على دلالة الفروق في المتوسطات الحسابية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب One Way ANCOVA، والجدول (3) يوضح هذه النتائج.

الجدول (3)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب ANCOVA للدرجات الكلية على اختبار التحصيل الرياضي لمجموعتي الدراسة حسب طريقة التدريس

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
القبلي	١٩٠٢,٠٣	١	١٩٠٢,٠٣	٥٩,٦٦	
المجموعة	٣٧٧,٤٦	١	٣٧٧,٤٦	*١١,٨٤	٠,٠٠١
الخطأ	٢٨٣٧,٦٤	٨٩	٣١,٨٨		
المجموع	٥٠٥٠,١٢	٩١			

*دالة إحصائيا.

يلاحظ من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات أفراد مجموعتي الدراسة على اختبار التحصيل الرياضي تعزى لطريقة التدريس ولصالح طـلاب المجموعـة التجريبية. إذ بلغت قيمة (ف) المحسوبة (١١,٤٨) وكانت ذات دلالة إحصائية عند مـستوى دلالة (α = ٠,٠٥)، وبالتالي رفض الفرضية الصفرية الأولى والتي تنص على انه "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = ٠,٠٥) بين متوسط تحصيل الطلاب الهندسي الذين يدرسـون وفق الأنموذج البنائي (CLM) ومتوسط تحصيل نظرائهم الذين يدرسون بالطريقة الاعتيادية".

وعليه، ففيما يتعلق بالإجابة عن السؤال الأول الذي يبحث في اختلاف تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي في مبحث الرياضيات بـاختلاف إسـتراتيجية التـدريس (البنائيـة، الاعتيادية)، أظهرت نتائج تحليل التباين الأحادي لعلامات الطلاب على الاختبار التحصيلي في الجدول (3) وجود دلالة إحصائية لقيمة ف المحسوبة(١١,٤٨) المتعلقـة بـأثر إسـتراتيجية التدريس في تحصيل الطلاب في مبحث الرياضيات، وهي قيمة دالـة عنـد مـستوى (α = ٠,٠٥)، وهذه النتيجة تعني أن هناك اختلافا في تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي فـي مبحث الرياضيات باختلاف الإستراتيجية التي يتعلمون بها (أنموذج التعلم البنـائي، الطريقـة الاعتيادية) ولصالح إستراتيجية التعلم البنائي.

ثانيا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي ينص على:

هل تختلف قدرة طلاب الصف الثامن الأساسي على التفكير الناقد باختلاف طريقة التــدريس المتبعة (الأنموذج البنائي، الاعتيادية) ؟

للإجابة عن السؤال الثاني تم بداية إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجات الكلية على اختبار التفكير الناقد الرياضي حسب مجموعتي الدراسة، التجريبية التي درســت وفق أنموذج التعلم البنائي، والضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية، وقد كانت النتائج كما في الجدول (4).

الجدول (4)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجات البعدية على اختبار التفكير الناقد بمهاراته الخمسة حسب مجموعتي الدراسة

مهارة التفكير الناقد	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
معرفة الافتراضات	التجريبية	٤٦	١٧,٠٠	٢,٤٦
	الضابطة	٤٦	١٥,٤٢	٢,٩٤
تقويم الحجج	التجريبية	٤٦	١٧,٤٢	٢,٨٣
	الضابطة	٤٦	١٥,٤٣	٣,٣٦
التفسير	التجريبية	٤٦	١٧,٠٦	٢,٣٤
	الضابطة	٤٦	١٥,٧٢	٣,٠٤
الاستنباط	التجريبية	٤٦	١٨,٤٦	٢,٨٤
	الضابطة	٤٦	١٦,٨٦	٢,٨٥
الاستنتاج	التجريبية	٤٦	١٨,١١	٣,٠٠
	الضابطة	٤٦	١٥,٤٨	٣,٤٨
الاختبار الكلي	التجريبية	٤٦	٨٧,٦٢	٨,٤٨
	الضابطة	٤٦	٧٩,٠١	١١,٣٩

يلاحظ من الجدول (4) وجود فروق بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجات البعدية على اختبار التفكير الناقد ككل ولمهاراته الفرعية، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي للاختبارات (معرفة الافتراضات، تقويم الحجج، التفسير، الاستنباط، الاستنتاج، الكلي) لطلاب المجموعتين (التجريبية، والضابطة)على الترتيب كما يلي: معرفة الافتراضات (١٧,٠٠، ١٥,٤٢)، تقويم الحجج (١٧,٤٢، ١٥,٤٣)، التفسير (١٧,٠٦، ١٥,٧٢)، الاستنباط (١٨,٤٦، ١٦,٨٦)، الاستنتاج (١٨,١٢، ١٥,٤٨)، الاختبار الكلي (٨٧,٦٢، ٧٩,٠١)، كما يظهر من الجدول (٤) أن قيمة الانحراف المعياري لجميع الاختبارات الفرعية باستثناء اختبار الاستنباط كانت متفاوتة؛ حيث كان أداء طلاب المجموعة التجريبية أكثر تجانسا من أداء نظرائهم في المجموعة الضابطة. ولمعرفة إن كانت الفروق في المتوسطات لأداء الطلاب على اختبار التفكير الناقد الكلي وأبعاده الخمسة ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب One Way ANCOVA، فكانت النتائج كما في الجدول (5) والجدول (6).

جدول (5)

نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب(ANCOVA) لعزل اثر اختبار التفكير الناقد القبلي(الكلي) على اختبار التفكير الناقد البعدي(الكلي) لمجموعتي الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
القبلي	٦٧٧٠,٥٨٥	١	٦٧٧٠,٥٨٥	٢٦١,٧٥٠	
المجموعة	١٧٠٣,٣٤٢	١	١٧٠٣,٣٤٢	٦٥,٨٥١	٠,٠٠٠
الخطأ	٢٣٠٢,١٣٢	٨٩	٢٥,٨٦٧		
المجموع	١٠٦٨٣,٨٥٩	٩١			

جدول (6)
نتائج اختبار تحليل التباين المصاحب(ANCOVA) لعزل اثر اختبارات التفكير الناقد الفرعية القبلية على اختبارات التفكير الناقد الفرعية البعدية لمجموعتي الدراسة

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة
معرفة الافتراضات	القبلي	١٦٢,٧٣٦	١	١٦٢,٧٣٦	١٠,٢٢٧	٠,٠٠٢
	المجموعة	٥٧,٢٧٣	١	٥٧,٢٧٣		
	الخطأ	٤٩٨,٤١٦	٨٩	٥,٦٠٠		
	المجموع	٧١٩,٠٧٦	٩١			
تقويم الحجج	القبلي	٢٧٣,٧٩٤	١	٢٧٣,٧٩٤	١٣,٧١٣	٠,٠٠٠
	المجموعة	٩١,٤٢٣	١	٩١,٤٢٣		
	الخطأ	٥٩٣,٣٥٨	٨٩	٦,٦٦٧		
	المجموع	٩٣٨,٤٦٧	٩١			
التفسير	القبلي	٢٢٣,٧٨٩	١	٢٢٣,٧٨٩	٨,٣٦٤	٠,٠٠٥
	المجموعة	٤١,١٢٧	١	٤١,١٢٧		
	الخطأ	٤٣٧,٦٠٢	٨٩	٤,٩١٧		
	المجموع	٧٠٥,٩١٣	٩١			
الاستنباط	القبلي	٢٢٠,٤٤٨	١	٢٢٠,٤٤٨	١٠,٣١٠	٠,٠٠٢
	المجموعة	٥٨,٧٥٩	١	٥٨,٧٥٩		
	الخطأ	٥٠٧,٢٢٦	٨٩	٥,٦٩٩		
	المجموع	٨٠٢,٥٥٤	٩١			
الاستنتاج	القبلي	٤٥٣,١٨١	١	٤٥٣,١٨١	٢٨,٢٨١	٠,٠٠٠
	المجموعة	١٥٧,٤٠٩	١	١٥٧,٤٠٩		
	الخطأ	٤٩٥,٣٦٣	٨٩	٥,٥٦٦		
	المجموع	١٠٥٥,٠٧٦	٩١			

يتضح من الجدول (5) أن قيمة ف لمتغير إستراتيجية التدريس (المجموعة) تساوي (٦٥,٨٥١) لاختبار التفكير الناقد بصورته الكلية، وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (α= ٠,٠٥)، وهذا يبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي الدراسة: التجريبية التي درست وفق أنموذج التعلم البنائي، والضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية على متغير التفكير الناقد البعدي ومهاراته المختلفة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية كما هو واضح في الجدول (4)، حيث إن المتوسطات الحسابية للأداء البعدي للمجموعة التجريبية في اختبار التفكير الناقد الكلي ومهاراته الفرعية المختلفة: معرفة الافتراضات وتقويم المناقشات والتفسير والاستنباط والاستنتاج، كانت أعلى من المجموعة الضابطة؛ مما يشير إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الناقد البعدي ومهاراته على طلاب المجموعة الضابطة.

كما يتضح من الجدول (6) أن قيمة **ف** لمتغير إستراتيجية التدريس (المجموعة) للاختبارات الفرعية: معرفة الافتراضات، تقويم الحجج، التفسير، الاستنباط، والاستنتاج كانت ترتيبا على النحو الآتي (١٠,٢٢٧، ١٣,٧١٣، ٨,٣٦٤، ١٠,٣١٠، ٢٨,٢٨١)، وهي جميعها قيم دالة إحصائيا عند مستوى (α= ٠,٠٥)، وهذا يبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي الدراسة: التجريبية التي درست وفق أنموذج التعلم البنائي، والضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية على متغير التفكير الناقد البعدي بأبعاده المختلفة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية كما هو واضح في الجدول (4)، حيث إن المتوسط الحسابي للأداء البعدي للمجموعة التجريبية في اختبار التفكير الناقد الكلي ومهاراته الفرعية المختلفة: معرفة الافتراضات وتقويم الحجج والتفسير والاستنباط والاستنتاج، كانت أعلى من المجموعة الضابطة؛ مما يشير إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الناقد البعدي ومهاراته على طلاب المجموعة الضابطة.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

هدفت هذه الدراسة للتعرف على أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وفي قدرتهم على التفكير الناقد، وذلك من خلال استقصاء أثر إستراتيجية تدريس قائمة على المنحى البنائي ممثلا بأنموذج التعلم البنائي(CLM) مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

هذا وقد استعرض الباحث في الفصل الرابع النتائج المتعلقة بسؤالي الدراسة، وسيقوم في هذا الفصل بمناقشة نتائج كل سؤال على حده، ومن ثم مقارنتها بالنتائج التي تم التوصل إليها في دراسات أخرى مشابهة، بهدف الوقوف على مدى اتفاقها أو اختلافها من جهة، ثم التعرف على النتائج الجديدة في مجال أساليب تدريس الرياضيات من جهة أخرى.

أولا: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي ينص على:

هل يختلف تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي باختلاف طريقة التدريس المتبعة (الأنموذج البنائي، الاعتيادية)؟

بينت النتائج المتعلقة بتحليل التباين الأحادي المصاحب الخاصة باختبار التحصيل الرياضي البعدي وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلاب عينة الدراسة الذين درسوا المفاهيم الهندسية المتضمنة في وحدتي الهندسة والمجسمات وفق أنموذج التعلم البنائي مقارنة بنظرائهم الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية، حيث كان التفوق في التحصيل العام في مبحث الرياضيات لصالح الطلاب الذين درسوا وفق أنموذج التعلم البنائي، ويعزو الباحث تفوق التعليم وفقا لأنموذج التعلم البنائي إلى جملة من العوامل لعل من أبرزها:

يتيح أنموذج التعلّم البنائي الفرصة للمتعلّم بأن يكون فاعلاً وناشطاً في أثناء مروره بالخبرة التعليمية؛ حيث يكون الفصل الدراسي فيها بيئة لتعلّم ذي معنى تعتمد على خبرات مادية حقيقية تمكّن المتعلّم من بناء استراتيجياته الخاصة به، والتي تكون بدورها عوناً له في استيعاب المفاهيم الرياضيّة وتعزيز الفهم لديه، وهو ما يؤكده العديد من الباحثين (Telese,1999; Fosnot, 1996). ويعزز هذا الرأي ما ذكره ياجر (Yager, 1991) عند حديثه عن دور المتعلم وفق هذا الأنموذج؛ معتبرا أن التعلّم وفق المنحى البنائي عبارة عن عملية معرفية نشطة تتطلب من المتعلم جهدا عقليا. كما أن مشاركة المتعلمين في الأنشطة

المختلفة وفرق العمل تؤكد على المشاركة الفكرية فيها، مما يؤدي إلى حدوث تعلم ذي معنى، وبالتالي زيادة التحصيل الدراسي. وفي هذا الصدد يشير جليزرزفيلد (Glasersfeld, 1991) إلى إن إحدى المقدمات المنطقية للبنائية هي أن الأطفال يبنون معرفتهم بشكلٍ نشط وليس بتشرب الأفكار التي يقولها المعلم لهم.

هذا ويمكن القول أن تفاعل الطالب مع زملائه في أنموذج التعلّم البنائي، واختبار أفكاره وفحص فرضياته مع أقرانه ومضاهاة ما لديه من معارف ومعلومات مع الآخرين في مجموعته، ربما طوّر من قدراته، وأسهم في تركيز فكره، وذلك فيما مرّ به من خبرات تعليمية في محتوى ما قدّم له من دروس، وهو ما تشير إليه دراسات تناولت البنائية وأدوارها (انظر مثلاً: اخو زهية، ٢٠٠٧؛ الكسجي، ٢٠٠٦). ويعزز هذا الرأي ما أورده (المومني، ٢٠٠٣) عن دور التعلم في مجموعات صغيرة في تحسين الفهم؛ حيث يحفز عمل المتعلمين ضمن مجموعات صغيرة، على المشاركة، كما يتيح الحوار بينهم بناء الأفكار بفاعلية، ويوفر هذا الجهد الجماعي فرصاً يتأمل هؤلاء الأطفال من خلالها، وبإسهاب، ليس في أفكارهم فحسب، وإنما في أفكار زملائهم أيضا. وفي مثل هذا الموقف التعلمي في المجموعات ينظر الأطفال إلى زملائهم باعتبارهم مصادر للمعلومات، وليس باعتبارهم منافسين لهم، وينتج عن هذه العمليات تطورات في تعلم المتعلم مما يؤدي إلى زيادة التحصيل الدراسي.

كما يتطلب التدريس وفق أنموذج التعلم البنائي من المتعلمين أن يتحملوا مسؤولية تعلمهم في جو تعلمي يقدر فيه معلموهم تفكيرهم، وفي هذا السياق يشير جونسون وزملائه (Jonassen et al., 1999) إلى تركيز البنائية على العمليات التي يستخدمها المتعلمون للتوصل إلى أفكارهم ولتطويرها. حيث يعتقد بأن المعرفة تبنى بوساطة المتعلم، ولا تنقل للأفراد عن الآخرين بشكلٍ مباشر. كما تؤكد البنائية أيضاً بأن المتعلمين ليسوا أدوات تسجيل للمعلومات، ولكنها تنظر إليهم على أنهم بنائين للهياكل المعرفية، وعليه فمن الطبيعي أن يتحسن فهم هؤلاء المتعلمين للمادة الدراسية مما يقود إلى تحسّن في مستوى تحصيلهم الدراسي.

هذا بالإضافة إلى اهتمام المنحى البنائي عموما وأنموذج التعلم البنائي على وجه الخصوص بكل من المحتوى المراد تعلمه، وبما يوجد لدى الطلاب من أبنية معرفية سابقة، وبهذا الصدد يشير كل من بيكر وجيسي (Paker & Jessie, 2000) إلى تركيز البنائية على الخواص النشطة للمتعلم؛ باعتبارها تنظر إلى التعلم بوصفه نتاجاً لعملية التنظيم، وإعادة التنظيم النوعي للهياكل المعرفية. وفي نفس السياق يشير المومني(٢٠٠٢) إلى كون التعلم من

وجهة نظر بنائية عملية فردية تتطلّبُ تفاعل المعرفة السابقة مع الأفكار الحالية في سياق بيئة محيطةٍ مناسبة تساعد الطالب على بناء المعرفة بنفسه، وإذا كان الحال كذلك، فمن المنطقي أن يحدث تحسن في فهم الطلاب للمحتوى الرياضي وبالتالي زيادة تحصيلهم الدراسي.

ثمّة ما يمكن الإشارة إليه في تأويل هذه النتيجة كذلك بأن اعتماد النموذج البنائي بمراحله الأساسية المتتابعة في هذه الدراسة وتوضيح دور المتعلّم وإبراز دور الطالب كمحور للعملية التعليمية، كان قد حدّد ملامح واضحة لإستراتيجية تدريس منهجية وعلمية لدى المعلّم، الأمر الذي يؤكد أن اعتماد طرائق ونماذج تقوم على منهجية علمية يمكن أن يكون سبباً في تعلّمٍ وتعليمٍ أفضل في الرياضيات (Battista, 1999).

هذا ويمكن القول أن للمعلم البنائي دور رئيس في نمو فهم الطلاب للمحتوى الرياضي وبالتالي زيادة تحصيلهم الدراسي بما يقوم به من ممارسات تدريسية ذات طابع بنائي، وفي هذا الصدد ينظر جليسرسفيلد (Glasersfeld, 1995) إلى أن المعلم يؤدي دوراً شبيهاً بدور "القابلة في توليد الفهم"، كعملية متناقضة "لعملية النقل المباشر للمعرفة". حيث أن المعلم البنائي يلاحظ ويشجع استقلالية المتعلم وقيادته، فضلا عن كونه يشجع استخدام البيانات الخام والمصادر الأولية بشكلٍ موازٍ لاستخدامه الأدوات الحسية المادية، أضف إلى ذلك ان المعلم البنائي يسمح لاستجابات المتعلم بأن تقود الدروس، وتحول الاستراتيجيات التعليمية وتثري المحتوى (Brooks & Brooks, 1993 المشار اليهم في المومني، ٢٠٠٣).

وقد تعزى هذه النتيجة إلى جِدة هذه الإستراتيجية وعدم ألفة الطلاب بها الأمر الذي زاد من انتباه الطلاب، وجعلهم يقبلون على التعلم وفق هذا المنحى بدافعية وحماس(اخو زهية، ٢٠٠٧).

وقد اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع عدد من نتائج الدراسات البنائية(اخو زهية، ٢٠٠٧؛ الكسجي، ٢٠٠٦؛ الشطناوي، ٢٠٠٥؛ Ziegler, 2000; Roy, 2000; Schuh, 2000; Soeharto, 1999; Durmus, 1999; Kerr, 1999) التي أثبتت فاعلية النماذج البنائية في تحسين التحصيل الدراسي.

في حين اختلفت نتيجة هذه الدراسة مع دراسة ويس (Wesche, 2002) التي أثبتت تفوق التدريس بالطريقة الاعتيادية على التدريس وفق المنحى البنائي لجهة تحسين التحصيل الدراسي. كما اختلفت نتيجة الدراسة الحالية مع بعض الدراسات التي لم يظهر فيها أثر للنماذج البنائية فيما يخص تحسين مستوى التحصيل الدراسي (Dethlefs, 2002; Chung, 1999; Wade, 1995).

ثانيا: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي ينص على:

هل تختلف قدرة طلاب الصف الثامن الأساسي على التفكير الناقد باختلاف طريقة التدريس المتبعة (الأنموذج البنائي، الاعتيادية)؟

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق أنموذج التعلم البنائي، ونظرائهم من أفراد المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية، في التفكير الناقد ومهاراته (معرفة الافتراضات، تقويم المناقشات، التفسير، الاستنباط، والاستنتاج) لصالح طلاب المجموعة التجريبية؛ مما يؤشر إلى تفوق طلاب المعالجة التجريبية في مهارات التفكير الناقد على نظرائهم من طلاب المجموعة الضابطة. ويعزو الباحث ذلك إلى جملة من الأسباب لعل من أبرزها:

يتطلب التدريس وفق أنموذج التعلم البنائي من الطلاب أن يبحثوا عن إجابات لأسئلتهم التي تتولد عن طريق التجريب ضمن مرحلة الاستكشاف، حيث تتحدى مثل تلك الأسئلة قدرات الطلاب وتمكنهم من استكشاف المشكلة موضوع البحث، وتشجعهم في ذات الوقت على إيجاد التفسيرات المنطقية لها، وقد تتطور الأمور عند بعض الطلاب عن طريق إيجاد أكثر من حل للمشكلة المطروحة خصوصا في المسائل مفتوحة النهاية، مما أدى إلى تنمية التفكير الناقد عند طلاب المجموعة التجريبية في هذه الدراسة.

كما أن جو النقاش والحوار الذي يسود بين طلاب المجموعات المتعاونة في أثناء التفكير لحل المشكلة المطروحة، وتقديم التفسيرات المناسبة ضمن مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول، فضلا عن مشاركة المتعلمين في تقويم ما يتم اقتراحه من حلول، والعمل على تطويرها وتعديلها، كل ذلك يؤدي إلى توفير بيئة تعليمية مفتوحة، تحترم اهتمامات وقدرات الطلاب من جهة، وتطلق العنان لتفكيرهم من جهة ثانية؛ مما يؤدي إلى تشجيع الطلاب على وضع الافتراضات المناسبة وتقويم الحجج والتفسير فضلا عن الاستنباط والاستنتاج وهي جميعها مهارات التفكير الناقد التي يسعى التربويون إلى تحسينها والارتقاء بها عند الطلاب(Cook, 2008). في حين تستخدم في الطريقة التقليدية الأسئلة التي تتطلب من الطلاب إجابة واحدة ومحددة. ويعزز هذا الرأي ما ذكره جيمس (James) عن الدور الذي يلعبه التعلم في مجموعات في تنمية التفكير الناقد عند الطلاب؛ حيث يسمح التعلم في مجموعات للطلاب بمعالجة المعلومات التي تتم مناقشتها بين أفراد المجموعة الواحدة بفاعلية

من جهة، فضلا عن كونها تزيد من إمكانية إدخال المعلومات في الذاكرة طويلة المدى تمهيدا لاسترجاعها في المستقبل من جهة أخرى (لافي، ٢٠٠٣).

أضف إلى ذلك أن المرحلة الأخيرة وفق أنموذج التعلم البنائي والمتمثلة بمرحلة اتخاذ الإجراء (التطبيق)، تتحدى قدرات الطلاب في إيجاد تطبيقات حياتية مناسبة لما توصلوا إليه من حلول واستنتاجات، فضلا عن إمكانية تعميم ما تعلموه على مواقف أخرى جديدة، وبالتالي فان هذه المرحلة من مراحل أنموذج التعلم البنائي قد تسهم من وجهة نظر الباحث في تنمية قدرات التفكير الناقد عند المتعلمين لما تتطلبه منهم في التفكير في أكبر عدد ممكن من البدائل أو الأفكار حول المواقف الجديدة.

وقد يعود السبب في تفوق طلاب المجموعة التجريبية على نظرائهم من طلاب المجموعة الضابطة إلى ما يتطلبه أنموذج التعلم البنائي من أسلوب خاص في تقديم المفاهيم الرياضية والعلمية، وما يرتبط بها من مهارات؛ حيث أن الأسلوب الأمثل بحسب هذا الأنموذج يقوم على حل المشكلات التي تثير اهتمام الطلاب وتتحدى قدراتهم وتحثهم في ذات الوقت على أيجاد الحلول لها، بعد أن تتم تهيئة الظروف المناسبة لجعل الطلاب يكتشفون المعرفة بأنفسهم بدلا من أخذها جاهزة من الكتاب أو المعلم، وهي بهذا تنمي قدرات التفكير العليا عند الطلاب وتزيد من دافعيتهم نحو التعلم(Beach, 2007)، مما يؤدي إلى تنمية التفكير الناقد لديهم. ويعزز هذا الرأي ما أشار إليه كورت (Court) عن وجود عدة مناحي تؤدي إلى تحسين التفكير الناقد عند الطلاب ومنها منحى حل المشكلات (لافي، ٢٠٠٣).

ثمّة ما يمكن الإشارة إليه في تأويل هذه النتيجة كذلك بأن اعتماد النموذج البنائي بمراحله الأساسية المتتابعة يتطلب من المعلم الاهتمام بتهيئة البيئة الصفية بشقيها؛ المادي والمعنوي على الوجه الأمثل، لجهة التفاعل الإيجابي ما بين عناصر الموقف الصفي، وتوفير المواد والمصادر والأدوات اللازمة لتقديم المفاهيم الهندسية وما ارتبط بها من مهارات رياضية بصورة فعالة، ناهيك عن احترام أراء وأفكار الطلاب والاستفادة منها حتى لو كانت خاطئة، مما زاد من انتباه الطلاب وبالتالي حسن من قدرتهم على التفكير الناقد. ويعزز هذا الرأي ما توصلت إليه دراسة بريدرمان (Bredderman) التي اهتمت باستقصاء علاقة البيئة الصفية بتنمية التفكير الناقد، حيث توصلت الدراسة إلى أن عناصر البيئة الصفية، ومنها الانتباه على وجه التحديد، كانت متنبئا قويا في التفكير الناقد (لافي، ٢٠٠٣).

أضف إلى ذلك أن موضوع هذه الدراسة ومحتواها هو تدريس المفاهيم الهندسة لطلاب الصف الثامن الأساسي وفق أنموذج التعلم البنائي، وفي هذا الصدد تشير بتتر

(Bitner, 1987) إلى أن تدريس الرياضيات والعلوم باستخدام المنحى البنائي هو في حد ذاته قد يسهم في تنمية التفكير الناقد عند الطلاب.

وقد تعزى هذه النتيجة إلى جدة هذه الإستراتيجية وعدم ألفة الطلاب بها الأمر الـذي زاد من تفاعل الطلاب، وجعلهم يقبلون على التعلم وفق هذا المنحى بدافعية وحماس (اخـو زهية، ٢٠٠٧). ويعزز هذا الرأي ما أشارت إليه نتائج عدد من الدراسات(الدردور، ٢٠٠١؛ محمد، ١٩٩٦ المشار إليه في عبيد، ٢٠٠٤) من أن تقديم المحتوى التعليمي عبر استراتيجيات التدريس والبرامج المختلفة غير التقليدية قد ساهم في تنمية مهارات التفكير الناقد عند الطلاب.

وقد اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع العديد من نتائج الدراسات البنائيـة(اخـو زهيـة، ٢٠٠٧؛ الخالد، ٢٠٠٦؛ الحياصات، ٢٠٠٥؛ العبداللات، ٢٠٠٣؛ الدردور، ٢٠٠١ ,Cook, 2008; Beach, 2007) التي أثبتت فاعلية النماذج البنائية في تنمية التفكير بأنواعه المختلفة لاسيما التفكير الناقد.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة، فان الباحث يوصي بما يلي:

- تشجيع المعلمين على استخدام المنحى البنائي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير بعامة، والتفكير الناقد على وجه الخصوص، باعتبار أن النماذج المنبثقة من هذا المنحى تجسد محورية دور المتعلم في العملية التربوية، وترتقي بتفكيره مما يتقاطع مع الأهداف الكبرى للتربية الحديثة.
- إعداد الكتب المدرسية وما يرتبط بها من أدلة وكراسات أو إعادة صياغتها بطريقة تساعد على تنمية التفكير الناقد والأنواع الأخرى من التفكير والارتقاء بها إلى مستويات أفضل.
- إجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية، ربما باستخدام نفس الأنموذج أو إتباع أنموذج بنائي آخر، أو في ضوء متغيرات أخرى كالتفكير الرياضي، أو في مراحل تعليمية أخرى ولفترات زمنية أطول.

المراجع

أولا: المراجع العربية

أبو جادو، صالح محمد و نوفل، محمد بكر (٢٠٠٦). **تعليم التفكير النظرية والتطبيق**، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان: الأردن.

أبو ناشي، منى سعيد (٢٠٠٧). **دراسة في القدرات العقلية: قدرة التقويم، وقدرة التفكير الناقد**، دار الجنادرية للنشر والتوزيع، عمان: الأردن.

البنا، حمدي عبد العظيم (٢٠٠١). تنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الناقد باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة كلية التربية**، (٤٥)، ٣ – ٤٥.

اخو زهية، سمر محمود (٢٠٠٧). **اثر استخدام المنحى البنائي في التدريس على تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الرياضيات و اتجاهاتهم نحوها و قدرتهم على التفكير الناقد**. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان: الأردن.

جابر، جابر عبد الحميد (٢٠٠٦). **حجرة الدراسة الفارقة والبنائية**. القاهرة: عالم الكتب.

جروان، فتحي عبد الرحمن (١٩٩٩). **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**، ط١، دار الكتاب الجامعي، العين: الإمارات العربية المتحدة.

الجنادي، لينة احمد (٢٠٠٣). **التفكير الناقد وعلاقته بعدد من المتغيرات: دراسة ميدانية لدى طلبة جامعتي دمشق والبعث**. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق، دمشق: سوريا.

جيرالد ناسيش (٢٠٠٤). **تطبيق التفكير الشامل**، ترجمة راتب جميل صويص، (٢٠٠٦)، الدار العربية للعلوم، عمان، الأردن.

حبيب، مجدي عبد الكريم (٢٠٠٣). **اتجاهات حديثة في تعليم التفكير:استراتيجيات مستقبلية للألفية الجديدة**، ط١، دار الفكر العربي، القاهرة.

حمادنه، احمد فواز (١٩٩٥). **مستوى التفكير الناقد في الرياضيات عند طلبة الصف العاشر في الأردن**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد: الأردن.

الحموري، هند والوهر، محمود (١٩٩٨). قدرة طلبة السنة الاولى في الجامعة الهاشمية على التفكير الناقد وعلاقتها بفرع دراسة الطالب في المرحلة الثانوية ومستوى تحصيله في امتحان الثانوية العام، **دراسات العلوم التربوية**، ٢٥(١)، ١٤٥-١٥٨.

الحياصات، محمد عبد الرزاق (٢٠٠٥). **اثر طريقتي الانشطة العلمية الاستقصائية والمنظم المتقدم في اكتساب مهارات حل المسائل الفيزيائية والتفكير الناقد وفهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المحلة الجامعية المتوسطة.** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

الخالد، خالد محمود (٢٠٠٦). **اثر استراتيجية تدريس فوق معرفية في البنى المفاهيمية العلمية ومستوى مهارات التفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الاساسية.** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

الخصاونة، أمل (٢٠٠٧). مستويات التفكير في الهندسة الفضائية لدى طلبة الصف العاشر. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية، ٣ (١)، ١١-٣٢.**

الخليلي، خليل و حيدر، عبد اللطيف و يونس، محمد (١٩٩٦). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام.** دبي: دار القلم للنشر و التوزيع.

الخليلي، خليل (١٩٩٦). مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم. **مجلة التربية القطرية،** ٢٥ (١١٦)، ٥٣ – ٧١.

الدردور، عامر (٢٠٠١). **اثر استخدام الخرائط المفاهيمية في تنمية التفكير الناقد لدى طلبة الصف السادس الاساسي،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

الزامل، محمد صالح (٢٠٠٣). **اثر تدريس العلوم باستخدام نموذج تعلم بنائي في تنمية التفكير والاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة المرحلة الابتدائية،** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

زيتون، حسن و زيتون، كمال (٢٠٠٣). **التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية.** ط١، القاهرة: عالم الكتب.

سيف، خيرية (٢٠٠٤). فعالية إستراتيجية تدريسية قائمة على التعلم البنائي في تنمية تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في الهندسة. **مجلة العلوم التربوية والنفسية،** جامعة البحرين، ٥ ،١٢٣-١٤٨.

الشريده، محمد (٢٠٠٣). **أثر برنامج تدريبي ما وراء معرفي على التفكير الناقد لدى طلبة الجامعة وعلاقته ببعض المتغيرات.** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا: عمان، الأردن.

الشطناوي، عصام (٢٠٠٥). **اثر التدريس وفق نموذجين للتعلم البنائي في تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي في الرياضيات.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

الشيخ، عمر حسن (١٩٩٥). **برنامج التربية الشاملة في الأردن.** عمان، الأردن: يونيسيف(منظمة الأمم المتحدة للطفولة).

صادق، موسى (٢٠٠٣). فعالية نموذج (7E) في تدريس العلوم في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان. **مجلة التربية العلمية**، ٦ (٣) ، ٤٥ – ١٣٣.

عبد، إيمان رسمي حسن (٢٠٠٤). **أثر إستراتيجيتين تدريسيتين في الرياضيات قائمتين على الاستقصاء في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا: عمان، الأردن.

عبد الهادي، منى (١٩٩٨). فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. **الجمعية المصرية للتربية العلمية، جامعة عين شمس**، ٢، ٧٧١ – ٨٢٣.

العابد، عدنان و أبو علوان، رضا و الخطيب، هيثم (٢٠٠٧). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تحصيل طلبة المرحلة الأساسية وقلقهم الرياضي. **دراسات في المناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس**، ١٢٤، ١٥٠–١٨٢.

العبابنة، صالح (٢٠٠٩). **اتجاهات حديثة في إدارة موارد تدريس العلوم.** دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

العبداللات، سعاد إسماعيل (٢٠٠٣). **اثر برنامج تدريبي مبني على التعلم بالمشكلات في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

عبيد، وليم و المفتي، محمد وإيليا، سمير (٢٠٠٠). **تربويات الرياضيات.** القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عليوه، رائد (٢٠٠٦). **اثر استخدام نموذجي البنائي للتعلم وحل المشكلات الإبداعي في الوعي ما وراء المعرفي في قراءة النصوص العلمية والقدرة على حل المشكلات**

لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في ضوء أسلوبهم المعرفي. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

قطامي، يوسف و قطامي، نايفة، (٢٠٠٠). **سيكولوجية التعلم الصفي.** ط ١، عمان: الأردن.

القيسي، تيسير (٢٠٠١). اثر خرائط المفاهيم في تحصيل طلبة المرحلة الأساسية وتفكيرهم الناقد في الرياضيات. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

الكسجي، محمود سليم (٢٠٠٦). **فاعلية نموذج التعلم البنائي في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات و اتجاهاتهم نحوها.** رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

لافي، احمد هلال (٢٠٠٣). **بناء إستراتيجية تعليمية مستندة إلى نظرية معالجة المعلومات واستقصاء فاعليتها في مهارات التفكير الناقد لدى عينة من طلبة الصف العاشر.** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

المقدادي، قيس (٢٠٠٠). **اثر برنامج تعليم التفكير الناقد على تطور الخصائص الإبداعية وتقدير الذات لدى طلبة الصف الحادي عشر.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

المومني، إبراهيم عبدالله (٢٠٠٢). فاعلية المعلمين في تطبيق نموذج تعلم بنائي في تدريس العلوم للصف الثالث الأساسي في الأردن. **دراسات (العلوم التربوية)**، ٢٩ (١)، ٢٣ – ٣٥ .

المومني، إبراهيم عبدالله (٢٠٠٣). **ورقة بحثية قدمت في المؤتمر العلمي الثالث لكلية التربية – جامعة دمشق (المستلزمات النفسية لمراحل التعليم الأساسي في ضوء الاتجاهات التربوية المعاصرة).** دمشق، سوريا.

وزارة التربية والتعليم، (٢٠٠٤). كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي، إدارة المناهج والكتب المدرسية، عمان: وزارة التربية والتعليم.

وزارة التربية والتعليم، (٢٠٠٣). الإطار العام للمناهج المدرسية، عمان: وزارة التربية والتعليم.

وزارة التربية والتعليم، (١٩٩٤). قانون التربية و التعليم رقم (٣) الفصل الثاني، المادة (٤،٥)، **رسالة المعلم**، عدد خاص بندوة مؤتمر التطوير التربوي، ٣٥(٢) ، ٤٠ – ٤٢.

وزارة التربية والتعليم، (**١٩٨٨**). المؤتمر الوطني للتطوير التربــوي، **رســالة المعلــم**، ٢٩ (٣،٤).

اليتيم، شريف (**٢٠٠٦**). اثر التكامل بين إســتراتيجيتي التــدريس البنــائيتين: دورة الــتعلم والخارطة المفاهيمية في فهم الطلبة للمفاهيم العلمية واتجاهاتهم نحو العلم وادراكــاتهم للبيئة التعليمية الصفية. رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعــة الأردنيــة، عمــان، الأردن.

ثانيا: المراجع باللغة الإنجليزية

Applefield, J., Huber, R., & Moallem, M. (2001). Constructivism in Theory and Practice: Toward a Better Understanding. **High School Journal,** 84(2), 35-54.

Ballin, S. (1993). Problems in Conceptualization Good Thinking, **American Behavioral Scientist**, 37(1), 156-164.

Battista, M. (1999). The Mathematical Miseducation of America's Youth: Ignoring Research and Scientific Study in Education. **Phi Delta Kappan**, 80(6), 424-433.

Beach, G. (2007). An Examination of Factors Contributing to Critical Thinking and Student Interest in an On-line College-level Art Criticism Course. **DAI-A, 68/11, May 2008.**

Beyer, B. (2001). **What Research Suggests About Teaching Skills, development Winds: A Resource Book for Teaching**, Alexandria , Virginia .

Beyer, B. (1987). **Practical Strategies for the Teaching of Thinking** . Boston: Allyh and Bacon.

Bybee, R. (1997). **Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices**. Portsmouth, UK: Heinemann.

Brewer, J., & Daane, C.J. (2002). Translating constructivist theory into practice in primary-grade mathematics. **Education**, 123(2), 416-422.

Bitner, B.L. (1987). Formal Operational Reasoning Modes : Predictors of Critical Thinking Abilities and Assigned By Teacher In Science and Mathematics For Student In Grades Nine Through Twelve**.** **Journal of Research in Science Teaching** , 28 (3), 265-274.

Chung, I. (1999). A comparative assessment of constructivist and traditionalist approaches to establishing mathematical connections in learning multiplication. **DAI-A, 60/11, P. 3941, May 2000.**.

Cobb, P., Wood, T., Yackel, E., & McNeal, B. (1992). Characteristics of Classroom Mathematics Traditions: An Interaction Analysis. **American Educational Research Journal**. 29 (3), 573-604.

Cockroft, W.H. (Chairman) (1982).**Mathematics counts: Report of Cockloft committee of enquiry into the teaching of mathematics in schools**. London: Her Majesty's Stationery Office.

Cook, N. (2008). On-line Discussion Forums: A Strategy for Developing Critical Thinking in Middle School Students. **DAI-A, 69/05, Nov 2008.**

Derosa**,** D. (2001). Mental Models As Indicators of Scientific Thinking**.** **DAI-A, 61/11, P. 4327, May 2001.**

Dethlefs, T. (2002). Relationship of Constructivist Learning Environment to Student Attitudes and Achievement in High School Mathematics and Science. **DAI-A, 63/07, P. 2455, Jan 2003.**

Dossey, J.A., Mullis, I.V., Lindquist, M.M., & Chambers, D.L., (1988). **The Mathematical Report Card: Are We Measuring Up?** Princeton, NJ: Educational Testing Service.

Durmus, S. (1999). The Effects of the Technology on College Algebra Students Achievements and Attitudes Toward Mathematics: A Constructivist Approach. **DAI-A, 60/10, P. 3622, Apr 2000.**

Ennis, R. (1989). Critical Thinking and Object Specificity: Clarification and Needed Research. **Educational Research**, 18 (3), 4-10.

Facione, P. (1998). **Critical Thinking: What it is? and Why it Counts?** . California : California Academic Press .

Ferrett, S.Peak. (2000). Critical Thinking Across the Curriculum Project. Retrieved July 10, 2008, from**: //www. Kcmetro. Cc.mo.us/ Longview/ ctac/ definition.html.**

Fisher, A. (2001). **Critical Thinking: An Introduction**. Cambridge: Cambridge University Press.

Fosnot, C. T. (1996). **Constructivism: A psychological theory of learning**. In C. T. Fosnot (Eds.), Constructivism: Theory, perspectives, and practice (pp. 8-33). New York: Teachers College Press.

Gales, M.J., & Yan, W. (2001). **Relationship between Constructivist Teacher Beliefs and Instructional Practices to Students' Mathematical Achievement: Evidence from TIMMS**. ERIC-No: ED 456133.

Gross, S. (1988). **Participation and Performance of Women and Minorities in Mathematics. Executive Summary**. ERIC-No: ED304499

Glasersfeld, V.E. (1995). **Sensory experience, abstraction, and teaching.** In L. Steffe & J. Gale (Eds.). Constructivism in education, (pp. 369-384). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Glasersfeld, V.E. (1991). **A Constructivist's View of Learning and Teaching**. Research in Physics Learning-Theoretical Issues and Empirical Studies International Workshop, Bremen, March 1991.

Glasersfeld, V.E. (1990). An Exposition of Constructivism: Why Some Like it Radical. **Journal for Research in Mathematics Education**, Monograph Number 4. National Council of Teachers of Mathematics.

Glasersfeld, V.E. (1989). Cognition, Construction of Knowledge, And Teaching. **Synthesis**, 80(1), 121-140.

Glasersfeld, V.E. (1987). Learning as a constructive activity. In C. Janvier, **Problems of representation in the teaching and learning of mathematics**, (pp. 3-17). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Good, T., & Brophy, J.(1997). **Looking in Classroom**, (7th ed). New York: Harper Collins.

Harris, K., & Graham, S. (1994). Constructivism: Principles, Paradigms, and Integration. **Journal of Special Education**, 28(3), 233-248.

Hollenbeck, J. (2003). **Using a constructivist strategy and STS methodology to teach science with the humanities**. A paper presented to the third international conference on science, mathematics, and technology education, east London, south Africa. January 15- 18, 2003, A Dialogue Search from ERIC Database.

Janvier, C. (1990). Contextualization and Mathematics for all. In T.J. Cooney, & C.R. Hirsch (Eds.), **Teaching and learning mathematics in the 1990's** (pp. 183-193). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

John, S. (2002). Understanding The Learning Cycle: Influence on Abilities to Embrace The Approach By Pre Service Elementary school teachers, **Science Education,** 84(1), 340-352.

Jonassen, D., Peck, K., & Wilson, B (1999). **Learning with Technology: A Constructivist Perspective**. New Jersey: Prentice-Hall.

Kerr, R. (1999). Implementing Constructivist to Improve the Mathematics Achievement of Inner City Third-Ggrade Students. **DAI-A, 59/12, P. 4351, Jan 2001.**

Lappan, G. (2000). A vision of learning to teach for 21st century. **School Science and Mathematics**, 100 (6), 319-326.

Lipman, M.(1991). **Strengthening Reasoning and Judgment Trough Philosophy**. in S, Maclure & P. Davis (Eds.). Learning to Think, Thinking to Learn. (pp 103 – 11) UK . Pergamon Press PLS .

Malone, J.A., & Taylor, P.C. (Eds.). (1993). **Proceedings of Topic 10 at the Seventh Congress on Mathematics Education: Constructivist interpretations of teaching and learning mathematics**. Perth, Australia: Curtin University of Technology.

McKnight, C.C., Crosswhite, F.J., Dossey, J.A., Kifer, E., swafford, J.D., Travers, K.J., & Cooney, T.J. (1987). **The Underachieving Curriculum: Assessing U.S. School Mathematics from an International Prospective**. Champaign, IL: Stipes Publishing Company.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991): **Professional Standards for Teaching Mathematics**. Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000): **Principles and Standards for School Mathematics**. Newton, MA: Allyn and Bacon, Inc.

National Research Council. (1989): **Everybody counts: A report to the nation on the future of mathematics**. Washington, DC: National Academy Press.

Nicoll, G., Francisco, J. & Nakhleh, M. (2001). A Three-tier system for assessing concept map link: a methodological study. **International Journal of Science Education,** 23, 863-875.

Norris, S. (1985). Synthesis of Research on Critical Thinking. **Educational Leadership**, 42(8), 40-45.

Novak. (1988). Learning Science and Science of Learning. **Studies in Science Education**, 2 (25), 77 – 101.

Paker, M. & Jessie, G. (2000). Sociocultural and Constructivist Theories of Learning: Ontology, Not Just Epistemology. **Educational Psychologist**, 35(4): 227-232.

Paul, R.W. (1993). **Critical Thinking: How to Prepare Students to Rapidly World**. Jane Wellsen & A.J.A. Binker, Foundation for Critical Thinking, Santa Rose, CA.

Perkins, D. (1991). What Constructivism Demands of The Learner. **Educational Technology**, 31(9), 12 – 19.

Resnick, L.B. & Klopfer, L.E. (1989). **Toward the Thinking Curriculum. Current Cognitive Research. Association for Supervision and Curriculum Development.** Alexandria, VA, USA.

Ritchie, M. S. & Cook, J. (1994). Metaphor as a tool for constructivist science teaching. **International Journal of Science Education**, 16, 293-303.

Rowan, T.E. & Cetorelli, N.D. (1990). **An eclectic model for teaching elementary school mathematics**. In T.J. Cooney,& C.R. Hirsch

(Eds.). Teaching and Learning Mathematics in the 1990s. (pp.62-68). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Roy, A. (2000). The Evaluation of Efficacy of Teachers Professional Development on the Implementation of Constructivist Instructional Strategies and Student Achievement in A School District of Delware. **DAI-A, 61/02, P. 573, Aug 2000.**

Rumelhart, D.E. (1980). Schemata: **The building blocks of cognition**. In R.J. Spiro, B.C. Bruce, & W.F. Brewer (Eds.). Theoretical issues in reading comprehension (pp. 247-278). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Schafersman, S, D. (1991). Introduction to Critical Thinking, Retrieved June 09, 2008, from **http: //www. Free inquiring. com/Critical - Thinking. html.**

Schuh, K. (2000). Exploring the connections knowledge construction the learner. **DAI-A, 61/07, P. 2598, Jan 2001.**

Schumacher, J. & Severson, A. (1996). Bulding Bridge for Future Practice: An Innovation Approach to Foster Critical Thinking. **Journal of Nursing Education**, Mif Hin Company.

Simon, M. (1995). Reconstructing Mathematics Pedagogy from Constructivist Perspective. **Journal for Research in Mathematics Education**, 26 (2), 114-145.

Simon, M.A. & Schifter, D. (1993). Toward a Constructivist Perspective: The Impact of a Mathematics Teacher In-service Program on Students. **Educational Studies in Mathematics**, 25 (4), 331-340.

Soeharto, S. (1999). The Effects of Constructivist Learning Environment on Grad Six Student Achievement and Attitude Toward Mathematics Indonesian Primary Schools. **DAI-A, 59/10, P. 3741, Apr 1999**.

Spiro, R.J. (1980). **Constructivist processes in prose comprehension**. In R.J. Spiro, B.C. Bruce, & W.F. Brewer (Eds.). Theoretical issues in reading comprehension (pp. 247-278). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Steffe, L. & Gale, J. (Eds.). (1995). **Constructivism in education**. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Taconis, R., Ferguson, M. & Broekkamp, H.(2001). Teaching Science Problem Solving: An Over View of Experimental Work. **Journal of Research in Science and Teaching**, 38(3), 442-468.

Telese, J. (1999). **The Role of Social Constructivist Philosophy in the Teaching of School Algebra and in the Preparation of Mathematics Teachers**. ERIC-No: ED 432469

Udall, A. J. & Daniels, J. E. (1991). **Creating the Thoughtful Classroom: Strategies to Promote Student Thinking**. Tucson, AZ: Zephyr Press.

Wade, C. (1995). Using Writing to Develop and Assess Critical Thinking**. Teaching of Psychology**, 22(1), 24-28.

Watson, G. & Glasser, E.M. (1980). **Watson–Glasser Critical Thinking Appraisal, Form A & B**. New York: The Psychological Corporation.

Wesche, V. (2002). Effects of Behaviorists and Constructivist Mathematics Lessons on Upper Elementary Students Learning About the Area of Triangle. **DAI-A, 63/03, P. 867, Sep 2002.**

Wheatley, G.H. (1991). Constructivist Perspectives on Science and Mathematics Learning. **Science Education**, 75, 9-21.

Yager, R., Mackinna, E. & Blunck, S. (1992). Science/ technology society as reform of science in the elementary school, **Journal of Elementary Science Education**, 4(1), 1- 13.

Yager, R. (1991). The Constructivist Learning Model: Towards Real Reform in Science Education. **The Science Teacher**, 58(6), 52-57.

Ziegler, J. (2000). Constructivist Views of Teaching, Learning, and Supervising held by Public School Teachers and Their Influence on Student Achievement in Mathematics. **DAI-A, 61/01, P. 54, Jul 2000.**

ملحق (١)

الاختبار التحصيلي في وحدتي الهندسة والمجسمات

عزيزي الطالب، هذا اختبار تحصيلي في وحدتي الهندسة والمجسمات للصف الثامن الاساسي، يتكون في مجمله من (٢٣) فقرة وفق نوعين من الاسئلة؛ موضوعية ومقالية. تمثل الاسئلة الموضوعية الفقرات (١-١٨) حيث هناك اربعة بدائل واحدة منها فقط صحيحة، والمطلوب منك وضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة، في حين تمثل الفقرات(١٩-٢٣) الأسئلة المقالية والتي تحتاج لايضاح اجراءات الحل كما هو معتاد.

ملاحظات:

- الإجابة على نفس ورقة الأسئلة.
- مجموع علامات الفقرات الموضوعية (١- ١٨) هو (١٨علامة).
- مجموع علامات الاختبار الكلي هو (٤٠علامة).

اسم الطالب: .... الشعبة: ....

معلم المادة:................................ التاريخ: / ٤ / ٢٠٠٩

زمن الامتحان: ساعة واحدة.

١. تعتبر النقطة **(س)** خارج الدائرة التي مركزها النقطة **(م)** إذا كان البعد بين النقطتين:

أ. مساويا لنصف قطر الدائرة.

ب. اكبر من نصف قطر الدائرة.

جـ. اقل من نصف قطر الدائرة.

د. صفر وحدة طول.

٢. إذا كانت أ، ب، جـ ثلاث نقاط في المستوى بحيث: **أ ب= ٦ سم، ب جـ= ٤ سم، أ جـ = ١٠ سم** فان:

أ. النقاط أ، ب، جـ تشكل مثلث قائم الزاوية

ب. النقاط أ، ب، جـ تقع على استقامة واحدة

جـ. النقاط أ، ب، جـ تشكل مثلث حاد الزوايا

د. الزاوية أ ب جـ زاوية منفرجة

٣. الزاوية الخارجة للمثلث أ ب جـ في الشكل الآتي هي:

أ. الزاوية رقم (١)

ب. الزاوية رقم (٢)

جـ. الزاوية رقم (٣)

د. الزاوية رقم (٤)

٤. قياس الزاوية رقم (١) في الشكل الآتي يساوي:

أ. ١٣٠°

ب. ١٤٠°

جـ. ١٥٠°

د. ١٦٥°

٥. اذا انطلقت سيارة من مجمع للسفريات، فقطعت مسافة (١٢)كم باتجاه الشمال، ثم قطعت مسافة (٥)كم باتجاه الشرق. فان بعد السيارة عن النقطة التي انطلقت منها يساوي:

أ. ١٧ كم   ب. ٧ كم

جـ. ١٣ كم   د. ١٠ كم

٦. قطعة ارض مربعة الشكل طول قطرها (٢٠)م، فان طول ضلعها يساوي:

أ. ١٠م   ب. $\sqrt{١٠}$ ٢ م

جـ. ٥م   د. $\sqrt{٢}$ ٥ م

٧. هرم رباعي قائم يشترك مع موشور رباعي قائم في الارتفاع والقاعدة، فإذا كان حجم الهرم (٢٤) سم٣ . فان حجم الموشور يساوي:

أ. ٢٤ سم٣ ب. ٧٢ سم٣

جـ. ٨١ سم٣ د. ٩٦ سم٣

٨. صندوق على شكل موشور سداسي قائم محيط قاعدته ٦٠ سم، وارتفاعه ٤٠ سم، إذا علمت بان علبة الدهان الواحدة تكفي لدهن ٢٠٠ سم٢. فان عدد علب الدهان اللازمة لدهن أوجهه الجانبية يساوي:

أ. ٨ علب ب. ١٢ علبة

جـ. ١٦ علبة د. ٢٤ علبة

٩. اسطوانة دائرية قائمة مملوءة بالماء، نصف قطر قاعدتها ١٠سم، وارتفاعها ١٢سم، فرّغ ما فيها من ماء في إناء فارغ على شكل مخروط دائري قائم نصف قطر قاعدته ١٢سم. فان ارتفاع الماء في المخروط يساوي:

أ. ١٠ سم ب. ١٢سم

جـ. ٢٥ سم د. ٢٢ سم

١٠. عمود مصنوع من مادة معينة على شكل اسطوانة مفرغة من الداخل، قطرها الداخلي = ٦م ، وقطرها الخارجي= ٨م ، والبعد بين القاعدتين = ١٥م . فان مساحته الجانبية تساوي:

أ. (١٨٠ π) م٢ ب. (٢٤٠ π) م٢

جـ. (٩٠ π) م٢ د. (١٢٠ π) م٢

١١. مزمار أطفال على شكل مخروط دائري قائم، نصف قطر قاعدته (١٢)سم، وارتفاعه(١٦)سم. فان حجمه يساوي:

أ. (٧٦٨π) سم٣ ب. (١٠٨ π) سم٣

جـ. (٥٧٦ π) سم٣ د. (١٨٠ π) سم٣

١٢. استعمل احمد إناء على شكل مخروط دائري قائم لري حديقته المنزلية، فإذا كان طول راسم الإناء (٢٠)سم، ونصف قطر قاعدته (١٥)سم. فان مساحة سطحه تساوي:

أ. (٣٠٠π) سم٢ ب. (٢٢٥π) سم٢

جـ. (π٥٠٠) سم٢ د. (π٥٢٥) سم٢

١٣. قطعة أثاث على شكل هرم ثلاثي قائم، مساحة قاعدتها (٢٠٠)سم٢، وارتفاعها (٧٢)سم. فان حجمها يساوي:

أ. ١٤٤٠٠ سم٣ ب. ١٤٤٠ سم٣

جـ. ٤٨٠٠٠ سم٣ د. ٤٨٠٠ سم٣

١٤. هرم خماسي قائم مساحته الجانبية(١٢٠)سم٢،وطول ضلع قاعدته(٦)سم. فان ارتفاعه الجانبي يساوي:

أ. ٥ سم ب. ٦ سم

جـ. ٨ سم د. ١٦ سم

١٥. كرة مساحة سطحها ١٢٥,٦ سم٢، فان حجمها يساوي:

أ. ٤١٨٦,٧ سم٣ ب. ٤١٨,٧ سم٣

جـ. ١٢٥٦ سم٣ د. ١٢٥,٦ سم٣

١٦. كرة حجمها مساوٍ لمساحة سطحها. فان طول نصف قطرها يساوي:

أ. (١) وحدة طول ب. (٢) وحدة طول

جـ. (٣) وحدة طول د. (π) وحدة طول

١٧. اسطوانة دائرية قائمة نصف قطر قاعدتها ٥سم، وارتفاعها ٦سم، إذا حصل تمدد على الاسطوانة فأصبح طول نصف قطر قاعدتها ١٠سم، وارتفاعها ٦سم، فان معامل التغير المستخدم في هذه الحالة يساوي:

أ. ٥ ب. ١٠

جـ. نصف (٢/١) د. ٢

١٨. تصنع شركة الكرات القابلة للنفخ، إذا قلّصت الشركة نصف قطر الكرة من ٢٥ سم إلى ٢٠ سم. فان توفير الشركة من المادة التي تصنع منها الكرات يساوي:

ملاحظة: مساحة سطح الكرة قبل التقليص = (٢٥٠٠ π) سم٢.

أ. (٩٠٠ π) سم٢ ب. (١٦٠٠ π) سم٢

جـ. (٢٠٠٠ π) سم٢ د. (٥٠٠ π) سم٢

١٩. الشكل التالي يمثل زاوية حادة،
باستخدام المسطرة غير المدرجة
والفرجار قم بنقل الزاوية إلى موضع
آخر. (٤ علامات)

٢٠. سقف غرفة على شكل مستطيل، يزيد طوله عن ضعفي عرضه، يراد تركيب مصباحين في سقف الغرفة بحيث يقع كل منهما عند نقطة التقاء منصفي الزاويتين القريبتين، ارسم الشكل المطلوب، وساعد فني الكهرباء على تحديد موقع المصباحين. (٥ علامات)

٢١. تعمل شركة الكهرباء على تركيب أعمدة الضغط العالي بشكل عمودي مع مستوى سطح الأرض، وتريد الشركة تركيب عمود ضغط عالي عند نقطة معينة على احد الشوارع الرئيسية في مدينة اربد، ارسم الشكل المطلوب، لمساعدة فنيي الشركة على وضع تصور لآلية عملهم. (٤ علامات)

٢٢. يمثل الشكل التالي الزاوية المنفرجة س ص ع،
اعتمد عليه في الإجابة عما يلي: (٤ علامات)
أ- اعمل على تنصيفها بالمنصف ص جـ. علامتان
ب- ثم قم بإنزال عمود من النقطة جـ على الضلع(س ص). علامتان
ملاحظة: استخدم فقط المسطرة غير المدرجة والفرجار.

٢٣. يتكون باب غرفة منزلية من قطعة واحدة، ويريد النجار أن يثبت المقبض عند منتصف حرف الباب، ساعد هذا النجار على تحديد موقع المقبض من خلال عملية الرسم باستخدام المسطرة والفرجار فقط. (٥ علامات)

انتهت الأسئلة
مع الأمنيات للجميع بالتوفيق

ملحق (٢)
الإجابة النموذجية للاختبار التحصيلي

رقم الفقرة	الإجابة	رقم الفقرة	الإجابة
١	ب	١٠	ب
٢	ب	١١	أ
٣	د	١٢	د
٤	د	١٣	د
٥	جـ	١٤	جـ
٦	ب	١٥	أ
٧	ب	١٦	جـ
٨	ب	١٧	د
٩	جـ	١٨	أ

س ١٩:

ملحق (٣)

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي لوحدتي الهندسة والمجسمات

الوحدة	عنوان الدرس	عدد الصفحات		عدد الحصص		عدد النتاجات		متوسط	عدد الاسئلة			المجموع
		العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	النسبة	الفهم	التطبيق	عليا	
الهندسة	الدائرة	4	5%	2	6%	2	5%	5%	1			1
	المثلث	6	7%	2	6%	3	8%	7%	1			1
	الزاوية الخارجة	5	6%	2	6%	2	5%	5%	1	1		2
	المثلث قائم الزاوية	7	8%	3	8%	1	3%	6%		1	1	2
	نقل الزوايا	4	5%	2	6%	2	5%	5%		1		1
	تنصيف الزوايا	4	5%	2	6%	2	5%	5%		1	1	2
	اقامة عمود على مستقيم من نقطة مفروضة عليه	4	5%	2	6%	2	5%	5%			1	1
	انزال عمود على مستقيم من نقطة خارجة	4	5%	2	6%	2	5%	5%				
	تنصيف قطعة مستقيمة	4	5%	2	6%	2	5%	5%			1	1
المجسمات	الموشور القائم (حجمه ومساحة سطحه)	11	13%	3	8%	4	10%	10%	1		1	2
	الاسطوانة الدائرية (حجمها ومساحة سطحها)	7	8%	3	8%	4	10%	9%		1	1	2
	المخروط الدائري القائم (حجمه ومساحة سطحه)	8	9%	3	8%	4	10%	9%		2		2
	الهرم القائم (حجمه ومساحة سطحه)	6	7%	3	8%	4	10%	8%	1	1		2
	الكرة (حجمها ومساحة سطحها)	7	8%	3	8%	4	10%	9%		1	1	2
	معامل التغير	5	6%	2	6%	2	5%	5%	1		1	2
المجموع		86	100%	36	100%	40	100%	100%	6	9	8	23

ملحق (٤)

اختبـــــار التفكـــــير النـــــــــــــــــاقد
(واطسون– جليسر)

تعليمات الاختبار: تشتمل هذه النسخة على خمسة اختبارات صممت للتعرف على مدى قدرتك على التفكير الناقد الرياضي من خلال عمليات التحليل والتفكير المنطقي.

- لا تقلب هذه الصفحة حتى يطلب منك ذلك.
- اقرأ تعليمات الاختبارات الخمسة وأمثلتها التوضيحية جيدا قبل البدء بالإجابة.
- استخدم قلم الرصاص في الإجابة على أسئلة الاختبار.
- إذا رغبت في تغيير إجابتك فتأكد من انك محوت إجابتك القديمة تماما.
- احرص على أن تجيب على جميع أسئلة الاختبار.

اسم الطالب:

المدرسة:

الشعبة:

معلم المادة:

الاختبار الأول

معرفة الافتراضات/ المسلمات

تعليمات:

الافتراض هو شيء ترتأيه أو تسلم به، ويبدأ كل سؤال في هذا الاختبار بعبارة تتضمن معلومة أو حقيقة، متبوعة بعدة افتراضات مقترحة، وعليك أن تقرر ما إذا كان كل افتراض منها يمكن الأخذ به وفق ما جاء في العبارة أم لا.

إذا رأيت أن الافتراض يتماشى مع ما جاء في العبارة فضع إشارة (x) داخل الجدول المرفق الموجود أمام الافتراض في ورقة الإجابة وتحت كلمة وارد، أما إذا رأيت أن الافتراض لا يتمشى مع ما جاء في العبارة فضع إشارة (x) في داخل الجدول وتحت كلمة غير وارد. وفيما يلي مثالين للتوضيح:

مثال/١:

المعلومة هي: " **س** عدد موجب، **ص** عدد سالب ".

الافتراضات	وارد	غير وارد
• يمكن للعدد **س** أن يكون عددا غير نسبي.	X	
• يمكن للعدد **س** أن يكون عددا حقيقيا.	X	
• يمكن للعدد **ص** أن يكون عددا طبيعيا.		X

مثال/٢:

المعلومة هي: " **س** عدد عوامله الأولية (٢، ٣، ٥)".

الافتراضات	وارد	غير وارد
• **س** يقسم على ٢ بدون باقي.	X	
• **س** يقسم على ٣ بدون باقي.	X	
• **س** يقسم على (١٠) بدون باقي.	X	

١. المعلومة هي: " مساحة المستطيل = الطول × العرض".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. إذا تضاعف طول المستطيل تضاعفت مساحته.		
٢. إذا تضاعف عرض المستطيل تضاعفت مساحته.		
٣. إذا تضاعف طول المستطيل وعرضه تضاعفت مساحته مرتين.		

٢. المعلومة هي: " المنوال هو القيمة الأكثر تكرارا بين مجموعة من القيم".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. هناك منوال وحيد لأي مجموعة من القيم.		
٢. يعتمد المنوال على اكبر القيم وأصغرها فقط.		

٣. المعلومة هي: "العمود النازل من رأس المثلث المتساوي الساقين على القاعدة ينصف القاعدة، وينصف زاوية الرأس".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. العمود النازل يقسم القاعدة إلى قسمين متساويين.		
٢. المثلثين الناتجين غير متكافئين.		
٣. المثلثين الناتجين قائمي الزاوية.		

٤. المعلومة هي: " الصورة العامة للمعادلة التربيعية بمتغير واحد هي:

أس^{٢} + ب س + جـ=٠

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. يمكن للمعاملات أ، ب، جـ أن تساوي صفر.		
٢. يمكن للمعاملات أ، جـ أن تساوي صفر.		
٣. يمكن للمعاملات ب، جـ أن تساوي صفر.		

٥. المعلومة هي: تنص نظرية فيثاغورس على انه"في المثلث القائم الزاوية يكون مربع الوتر مساويا لمجموع مربعي طولي الضلعين الآخرين".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. يمكن للمثلث القائم الزاوية أن يكون مختلف الأضلاع.		
٢. يمكن للمثلث القائم الزاوية أن يكون متساوي الأضلاع.		
٣. يمكن للمثلث القائم الزاوية أن يكون متساوي الساقين.		

٦. المعلومة هي: "**س** عدد موجب، **ص** عدد سالب ".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. حاصل ضرب (**س** × **ص**) هو عدد موجب.		
٢. حاصل ضرب (**س**^{٢} × **ص**) هو عدد سالب.		
٣. ناتج (**–٢ص**) هو عدد فردي موجب.		

٧. المعلومة هي: " **ق** تمثل مجموعة الأعداد الأولية ".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. جميع الأعداد الأولية فردية.		
٢. **ق** تمثل مجموعة منتهية من الأعداد.		

٨. المعلومة هي: "متوازي الأضلاع شكل هندسي رباعي فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين، وكل زاويتين متقابلتين متساويتين ".

الافتراضات	وارد	غير وارد
١. يمكن اعتبار شبه المنحرف متوازي أضلاع.		
٢. يمكن اعتبار المستطيل متوازي أضلاع.		
٣. يمكن اعتبار المربع متوازي أضلاع.		

٩. المعلومة هي: "$س^٢ = ٩$ ".

غير وارد	وارد	الافتراضات
		١. س = ٤,٥.

١٠. المعلومة هي: "المضلع المنتظم هو مضلع تتساوى أطوال أضلاعه، وقياسات زواياه".

غير وارد	وارد	الافتراضات
		١. المثلث متساوي الساقين هو مضلع ثلاثي منتظم.
		٢. المثلث متساوي الأضلاع هو مضلع ثلاثي منتظم.
		٣. المستطيل هو مضلع رباعي منتظم.

الاختبار الثاني

تقويم الحجج (المناقشات)

اسم الطالب: **المدرسة:** **السعبة( )**

تعليمات:

عند اتخاذ قرارات حول القضايا الهامة، من المفضل أن يكون الفرد قادرا على التمييز بين الحجج القوية والضعيفة؛ حيث تعتبر الحجة قوية إذا كانت ذات صلة مباشـــرة بالقــضية الجدلية؛ وإلا فهي حجة ضعيفة.

في هذا الاختبار يبدأ كل سؤال بمعلومة تليها عدة حجج، والمطلوب منك أن تحكم على كل حجة؛ هل هي مناسبة أم غير مناسبة، فإذا كانت الحجة مناسبة ضع في ورقة الإجابة داخل الجدول الموجود أمام العبارة وتحت كلمة مناسبة إشارة(**x**)، وإذا رأيت أن الحجة غير مناسبة ضع إشارة(**x**) داخل الجدول الموجود أمام العبارة وتحت كلمة غير مناسبة. وفيمــا يلي مثالين للتوضيح:

مثال/١:

المعلومة هي: "يمكن إيجاد الوسط الحسابي لمجموعة من القيم إذا علم عددها فقط ".

الحجـــــــــج	مناسبة	غير مناسبة
• نعم؛ لان عدد القيم يمثل المقام في قانون الوسط الحسابي.		X
• لا؛ لان عدد القيم غير ضروري.		X
• لا؛ لان مجموع القيم غير معطى.	X	

مثال/٢:

المعلومة هي: "المعادلة ٢**س** – ٣**س**^{٢} + ٥ = ٠ هي معادلة من الدرجة الثانية بمتغير واحد".

الحجـــــــــج	مناسبة	غير مناسبة
• نعم؛ لان معامل الحد الأول في المعادلة = ٢ .		X
• نعم؛ لان أعلى أس في المعادلة = ٢.	X	
• نعم؛ لان أعلى أس في المعادلة جاء في الحد الثاني.		X

١. المعلومة هي: "كل معين متوازي أضلاع ".

الحجـــــج	مناسبة	غير مناسبة
١. نعم؛ لان خصائص متوازي الأضلاع تتحقق في المعين.		
٢. لا؛ لان المعين قطراه متعامدان.		

٢. المعلومة هي: "جميع الاقترانات الخطية تمثل بيانياً بخطوط مستقيمة ".

الحجـــــج	مناسبة	غير مناسبة
١. نعم؛ وهذا سبب تسمية الاقتران بالخطي.		
٢. لا؛ لان الاقتران الثابت هو اقتران خطي.		
٣. لا؛ لان لكل اقتران شكله الخاص به.		

٣. المعلومة هي: "**الوسيط** لمجموعة من القيم هو القيمة التي تتوسط مجموعة من القيم بعد ترتيبها تصاعديا أو تنازليا".

الحجـــــج	مناسبة	غير مناسبة
١. لا؛ لان هذا تعريف الوسط الحسابي.		
٢. لا؛ لان هذا تعريف المدى.		
٣. لا؛ لان هذا تعريف المنوال.		

٤. المعلومة هي: "كل زاويتين متبادلتين متساويتين في القياس".

الحجـــــج	مناسبة	غير مناسبة
١. نعم؛ إذا كان المستقيمان في حالة توازي.		
٢. نعم؛ في جميع الحالات.		
٣. لا؛ لان الزوايا المتبادلة تقع في جهتين مختلفتين من القاطع.		

٥. المعلومة هي: "مجموع زوايا الشكل الرباعي = ٣٦٠°".

الحجـــــــج	**مناسبة**	**غير مناسبة**
١. لا؛ لان الأشكال الرباعية تختلف فيما بينها.		
٢. نعم؛ لأنه يمكن تقسيم الشكل إلى مثلثين مجموع زوايا كـــل منهما ١٨٠°.		

٦. المعلومة هي: "المقدار **٢س** دائما عددا زوجيا، حيث **س**≠ ٠ ".

الحجـــــــج	**مناسبة**	**غير مناسبة**
١. لا؛ لأنه يمكن تعويض عدد فردي في المتغير س.		

٧. المعلومة هي: "قياس الزاوية المستقيمة يساوي مجموع زاويتين قائمتين ".

الحجـــــــج	**مناسبة**	**غير مناسبة**
١. لا؛ لان ذلك يساوي مجموع قياسات زوايا المثلث.		
٢. نعم؛ لان قياس الزاوية القائمة الواحدة = ٩٠°.		
٣. نعم؛ لأنه يمكن تقسيم الزاويـــة المـــستقيمة إلـــى زاويتـــين قائمتين.		

٨. المعلومة هي: "**س** + **ص** = **ص** + **س**، **حيث س**، **ص** عددان حقيقيـــان لا يـــساوي أي منهما **الصفر** ".

الحجـــــــج	**مناسبة**	**غير مناسبة**
١. نعم؛ لان كل من **س** و **ص** هما عددان موجبان.		
٢. نعم؛ لان عملية الجمع تحقق الخاصية التبديلية على **ح**.		
٣. لا؛ لأنه من الممكن أن يكون العددان **س**، **ص** سالبين.		

٩. المعلومة هي: "مجموع الزوايا المتجمعة في نقطة واحدة = **٣٦٠**° ".

الحجـــــــــج	مناسبة	غير مناسبة
١. لا؛ لأنه من الممكن أن يكون عدد الزوايا كبير جدا.		
٢. لا؛ لان الزوايا الناتجة غير متقابلة بالرأس.		

١٠. المعلومة هي: "**س** + (**−س**) = ٠ ، حيث **س** عدد حقيقي لا يساوي الصفر".

الحجـــــــــج	مناسبة	غير مناسبة
١. نعم؛ لان لكل عدد حقيقي نظير جمعي .		
٢. لا؛ لان العددين ينتميان إلى مجموعة الأعداد الحقيقية **ح**.		

الاختبار الثالث

التفسير

اسم الطالب: **المدرسة:** **السعبة( )**

تعليمات:

يتكون كل سؤال فيما يلي من معلومة قصيرة على شكل عبارة تتبعها عـــدة نتـــائج، افترض أن كل شيء وارد في المعلومة صحيح، والمطلوب منك أن تحكم عما إذا كانت النتائج المستخلصة تتفق مع المعلومة الواردة في العبارة منطقيا وبغير شك أم لا.

إذا وجدت أن النتائج المستخلصة تترتب على المعلومة فأملئ الجدول المرفق بوضـــع إشارة (**×**) تحت كلمة التفسيرات مترتبة، وإذا رأيت أن التفسيرات لا تترتـــب علـــى تلـــك المعلومة فضع الإشارة نفسها(**×**) داخل الجدول تحت كلمة غير مترتبة. وفيما يلـــي مثـــالين للتوضيح:

مثال/١:

المعلومة هي: "نجح جميع الطلاب في امتحان الرياضيات النهائي".

النتائج المقترحة	**مترتبة**	**غير مترتبة**
• جميع الطلاب يفضلون حصص التربية الرياضية.		X
• يسكن جميع الطلاب قريبا من المدرسة.		X
• سهولة الامتحان كانت السبب في نجاح الطلاب.	X	

مثال/٢:

المعلومة هي: "**علامة احمد في الرياضيات أفضل من علامته في اللغة الانجليزية** ".

النتائج المقترحة	**مترتبة**	**غير مترتبة**
• يفضل احمد مادة العلوم أكثر من مادة اللغة العربية.		X
• يفضل احمد مادة الرياضيات أكثر من مادة اللغة الانجليزية.	X	
• يفضل احمد مادة الرياضيات أكثر من مادة اللغة العربية.		X

١. المعلومة هي: "إذا كان أ ≥ **ب**، فان **جـ** أ ≥ **جـ ب**".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. **ب** – أ يساوي عددا موجبا.		
٢. **جـ** عدد موجب.		
٣. **جـ** عدد سالب.		

٢. المعلومة هي: " أ^{ن} × أ^{م} = أ$^{ن+م}$ ".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. س^{٢} × س^{٣} = س^{٦}.		
٢. س^{٢} × س^{٣}= س^{٥}.		
٣. س^{٢} × س^{٣}= (س^{٢})^{٣}.		

٣. المعلومة هي: " **(س + ص)^{٢} = (س)^{٢} +٢ (س ص) + (ص)^{٢}** ".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. العلاقة السابقة هي مربع مجموع حدين.		
٢. العلاقة السابقة هي الفرق بين مربعي حدين.		

٤. المعلومة هي: "العامل المشترك الأكبر للحدين الجبريين ٢س^{٢}، ٣ص^{٢} هو العدد ١ ".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. توجد عوامل مشتركة بين الحدين الجبرين هي القوة(٢).		
٢. الحدان الجبريان هما حدان أوليان.		

٥. المعلومة هي: "منصفات زوايا المثلث تتلاقى جميعا في نقطة واحدة ".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. نقطة تلاقي المنصفات تقع داخل المثلث.		
٢. نقطة تلاقي المنصفات يمكن أن تقع خارج المثلث.		
٣. نقطة تلاقي المنصفات تمثل مركز الدائرة التي يمكن رسمها داخل المثلث.		

٦. المعلومة هي: الأعمدة المقامة من منتصفات أضلاع المثلث تتلاقى جميعا في نقطة واحدة.

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. نقطة تلاقي الأعمدة يمكن أن تقع داخل المثلث.		
٢. نقطة تلاقي المنصفات تمثل مركز الدائرة التي يمكن رسمها بحيث تمس رؤوس المثلث.		

٧. المعلومة هي: "المستوى الديكارتي هو مستوى مكون من خطي أعداد، احدهما أفقي يمثل محور السينات، والآخر عمودي يمثل محور الصادات، ويتقاطعان في نقطة إحداثياتها (٠، ٠) تسمى نقطة الأصل ".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. كل نقطة على المستوى الديكارتي يقابلها زوج مرتب.		
٢. كل زوج مرتب يمكن تمثيله على المستوى الديكارتي.		
٣. المحور الأفقي اكبر من المحور العمودي.		

٨. المعلومة هي: "**إذا كان ق(س) = ٢س + ٤** ".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. ميل منحنى الاقتران ق(س) هو العدد ٤.		
٢. مقطع الخط المستقيم من محور الصادات = ٢.		

٩. المعلومة هي: العدد النسبي هو العدد الذي يمكن كتابته على الصورة **أ/ب**، حيث **ب**≠٠.

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. العدد ٣,١٢١٢٢١٢٢٢٠٠٠٠٠ هو عدد نسبي.		
٢. العدد جذر (٣) هو عدد نسبي.		

١٠. المعلومة هي: "**إذا كان أ/ب = جـ/د (نسبتان متساويتان)** ".

النتائج المقترحة	مترتبة	غير مترتبة
١. أ / جـ = ب / د.		

الاختبار الرابع

الاستنباط

اسم الطالب: **المدرسة:** **السعبة( )**

تعليمات:

يتكون كل سؤال في هذا الاختبار من عبارة تمثل قاعدة عامة، يليها عدد من الحالات التي من المفروض أن تكون تطبيقات مباشرة على تلك القاعدة، اقرأ كل تطبيق وإذا كان يتفق مع القاعدة فضع إشارة (×) داخل الجدول وتحت كلمة متفق، وإلا ضع الإشارة نفسها (×) داخل الجدول وتحت كلمة غير متفق. وفيما يلي مثالين للتوضيح:

مثال/١

القاعدة هي: "ناتج قسمة عددين متشابهين في الإشارة يكون عددا موجبا، وناتج قسمة عددين مختلفين في الإشارة يكون عددا سالبا".

التطبيقات	متفق	غير متفق
• قسمة عدد سالب على عدد سالب يكون عددا موجبا.	X	
• قسمة عدد موجب على عدد سالب يكون عددا موجبا.		X
• قسمة عدد سالب على عدد موجب يكون عددا سالب.	X	

مثال/٢

القاعدة هي: "لإيجاد حاصل ضرب عددين نسبيين **أ/ب، جـ/د** نضرب البسط في البسط، والمقام في المقام ؛ **بمعنى (أ×جـ) /(ب×د)**".

التطبيقات	متفق	غير متفق
• (٢/٥) × (٣/٤) = (٢×٤) / (٥×٣).		X
• (٢/٥) × (٣/٤) = (٢×٣) / (٥×٤).	X	
• (٢/٥) × (٣/٤) = (٣×٢) / (٤×٥).	X	

١. القاعدة هي: " لإيجاد ناتج قسمة عددين نسبيين **أ/ب**، **جـ/د** نضرب العدد الأول في مقلوب العدد الثاني؛ **بمعنى (أ×د) / (ب×جـ)** ".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. (٢ /−٣) / (٣ /٤)= (٢ × ٤) / (−٣ × ٣).		
٢. (٣) / (٥/٨) = (٣ × ٨) / (١ × ٥).		
٣. (٤/٩) / (−٥) = (٤ × ١) / (٩ × (−٥)).		

٢. القاعدة هي: "**لإيجاد حاصل ضرب حدين جبريين؛ نضرب المعاملات معا، والمتغيرات معا**".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. ٢س × ٣ص = (٢+٣) س ص = ٥ س ص .		
٢. ٢س × ٣ص = (٢×٣) س ص = ٦ س ص.		
٣. ٢س × ٣ص = (٢×٣) (س + ص) = ٦ (س + ص).		

٣. القاعدة هي:إذا كانت نسبة **ص** إلى **س** تساوي مقدارا ثابتا نقول إن **ص** تتناسب طرديا مع **س**.

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. ثمن ٩ أقلام يساوي ٧٢ قرش، ما ثمن قلمين؟		
٢. تملا حنفيتان حوضا من الماء في ١/٢ ساعة، كم ساعة تحتاج ٦ حنفيات لملئ الحوض؟		

٤. القاعدة هي: "تكون الزاويتان أ، **ب** متكاملتين إذا كان مجموع قياسهما ١٨٠°".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. الزاوية أ مكملة للزاوية **ب** (في التعريف).		
٢. الزاويتين اللتان قياسهما ٦٥°، ١٢٥° متكاملتين.		
٣. الزاويتين اللتان قياسهما ٩٠°،٩٠° متكاملتين.		

٥. القاعدة هي: "مجموع زوايا مضلع بالدرجات = **(ن – ٢)** × ١٨٠°؛ **حيث ن عدد أضلاع المضلع** ".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. مجموع زوايا المضلع الخماسي = ٥٤٠°.		
٢. مجموع زوايا المضلع السداسي = ٧٢٠°.		
٣. مجموع زوايا المضلع العشاري = ١٠٢٤°.		

٦. القاعدة هي: "يقبل العدد القسمة على **٣** إذا كان مجموع أرقامه من مضاعفات العدد **٣** ".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. العدد ٤٥٣ يقبل القسمة على ٣.		
٢. العدد ٣٥٤ يقبل القسمة على ٣.		

٧. القاعدة هي: "يقال للشكلين الهندسيين بأنهما متكافئين إذا كانا متساويين في المساحة".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. مربع طول ضلعه ٤ سم يكافئ مستطيل أبعاده ٨ سم، ٢سم.		
٢. إذا تطابق شكلان هندسيان فإنهما متكافئان.		

٨. القاعدة هي: "يتطابق شكلان هندسيان إذا كانت أطوال أضلاعهما المتناظرة متساوية والزوايا المتناظرة متساوية ".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. مربع طول ضلعه ٤ سم يطابق معين طول ضلعه ٤ سم.		
٢. مثلث متساوي الأضلاع طول ضلعه ٥ سم يطابق مثلث متساوي الساقين أطوال أضلاعه ٥ سم، ٥ سم، ٣ سم.		

٩. القاعدة هي: "يتشابه مثلثان إذا كانت زواياهما المتناظرة متساوية ".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. جميع المثلثات قائمة الزوايا متشابهة.		
٢. جميع المثلثات متساوية الساقين متشابهة.		

١٠. القاعدة هي: "تكون **ص** مجموعة جزئية من **س** إذا كان كل عنصر في **ص** ينتمي إلى **س**".

التطبيقات	متفق	غير متفق
١. المجموعة الخالية مجموعة جزئية من أي مجموعة.		
٢. مجموعة الأعداد النسبية مجموعة جزئية من مجموعة الأعداد الصحيحة.		
٣. مجموعة أحرف كلمة معان مجموعة جزئية من مجموعة أحرف كلمة عمان.		

الاختبار الخامس

الاستنتاج

اسم الطالب: **المدرسة:** **السعبة(   )**

تعليمات:

الاستنتاج هو نتيجة يستخلصها الفرد من حقائق معينة لوحظت أو تم افتراضها، حيث يبدأ كل سؤال بفقرة تشتمل على عدد من الوقائع أو الأمثلة التي يمكنك أن تخرج منها بقاعدة عامة. وفي ضوء القاعدة العامة التي ستخرج بها حدد صحة الاستنتاجات التي تليها وذلك بوضع إشارة (×)في المكان المناسب في الجدول.

اقرأ كل استنتاج وحدد درجته من الصحة والخطأ في ضوء الكلمات السابقة، فإذا رأيت أنه صحيح املئ الجدول بوضع إشارة (×) تحت كلمة صحيح، وإذا رأيت أنه غير صحيح فأملئ الجدول تحت كلمة خاطئ بالإشارة نفسها. وفيما يلي مثالين للتوضيح:

مثال/١: الفقرة هي: "الأعداد **٥١٢، ٧٤، ١٠٠، ٩٠٦** تقبل القسمة على **٢**، إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: يقبل العدد القسمة على ٢ إذا كان رقم آحاده صفر أو عدد زوجي ".

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
• العدد ٥٠ يقبل القسمة على ٢.	X	
• العدد ١٧٤ لا يقبل القسمة على ٢.	X	
• العدد (٠,٢٨) يقبل القسمة على ٢.	X	

مثال/٢: الفقرة هي: " الأعداد ٢، ٣، ٥، ٧، ١١، ١٣ ... جميعها أعداد أولية، إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: العدد الأولي له عاملين فقط؛ هما الواحد والعدد نفسه".

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
• جميع الأعداد الأولية فردية.		X
• العدد ١٧ عدد أولي.	X	
• العدد الأولي الزوجي الوحيد هو العدد ٢.	X	

١. الفقرة هي: "الأعداد: **٠,١٢٢٢٠٠٠، ٣,٤٤٤٤٠٠٠، ٤,١٢١٢١٢٠٠٠** جميعها أعداد دورية، إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: العدد الدوري هو كل عدد يتكرر فيه رقم أو أكثر ضمن منازله العشرية بصورة مستمرة ".

الاستنتاجات	**صحيح**	**خاطئ**
١. العدد ١٥١٥١٥,٢ هو عدد دوري.		
٢. العدد ٠,١٢١٢٢١٢٢٢٠٠٠ هو عدد دوري.		
٣. العدد ١,٣٣٣٣٣٣٣٠٠٠٠ هو عدد دوري.		

٢. الفقرة هي: **س+١٢=١٧، ص−١٣=٠، ع/٥=١٣ جميعها معادلات خطية بمتغير واحد،** إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: الصورة العامة للمعادلة الخطية بمتغير واحد هي: أس+ب=٠.

الاستنتاجات	**صحيح**	**خاطئ**
١. للمعادلة الخطية بمتغير واحد حل وحيد.		
٢. ميل المعادلة الخطية بمتغير واحد يساوي صفر.		

٣. الفقرة هي: **٤س^{٢} − ٩ص^{٢}، ع^{٤} − ١٦ل^{٤}، (س ص)^{٨} − (ع ل)^{٨}** جميعها مقادير جبرية على صورة فرق بين مربعين، إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: الصورة العامة للفرق بين مربعين هي: **س^{٢} − ص^{٢}**.

الاستنتاجات	**صحيح**	**خاطئ**
١. يمكن إيجاد قيمة (١٠١)^{٢} − (٩٩)^{٢} كفرق بين مربعين.		
٢. تحليل المقدار(س^{٢}−ص^{٢})= (س−ص)(س−ص).		

٤. الفقرة هي: "الأعداد: **١، ٤، ٩، ١٦، ٢٥، ٣٦، ...**جميعها تمثل مربعات كاملة، إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: المربع الكامل هو عدد ينتج من حاصل ضرب عدد آخر في نفسه".

الاستنتاجات	**صحيح**	**خاطئ**
١. العدد **١٤٤** لا يمثل مربعا كاملا.		
٢. العدد **١٦٠** يمثل مربعا كاملا.		
٣. العدد **ن^{٢}** يمثل مربعا كاملا.		

٥. الفقرة هي: " الأعداد: ١، ٨، ٢٧، ٦٤، ١٢٥،...جميعها تمثل مكعبات كاملة، إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: المكعب الكامل هو عدد ينتج من حاصل ضرب عدد آخر في نفسه ثلاث مرات ".

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
١. العدد ١٠٠ يمثل مكعبا كاملا.		
٢. العدد ١٠٠٠ يمثل مكعبا كاملا.		
٣. العدد ن^{٣} **لا** يمثل مكعبا كاملا.		

٦. الفقرة هي: " **٥ × (–٣)= –١٥، (–٨) × ٨ = –٦٤، –(١/٢) × ١٠ = –٥....**، إذًا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: حاصل ضرب عددين مختلفين في الإشارة يكون عددا سالبا".

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
١. (أ × (–ب)) = أ ب.		
٢. (–٨) × (١) = (–٨).		
٣. (–٥) × (١/٥) = (–١).		

٧.الفقرة هي:

المنوال لمجموعة القيم: ١٢، ١٥، ٩، ١٤، ١٥ هو العدد ١٥.

المنوال لمجموعة القيم: ١٢، ١٥، ٩، ١٤، ١٢، ١٣، ٩ هما العددان ١٢، ٩.

المنوال لمجموعة القيم: ١٢، ١٥، ٩، ١٤، ١٣، ١٧ "لا يوجد منوال". إذا يمكن استنتاج القاعدة الآتية: **المنوال لمجموعة القيم هو القيمة الأكثر تكراراً.**

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
١. يمكن أن يكون للقيم أو التوزيع أكثر من منوال" متعدد المنوال".		
٢. يمكن أن يكون للقيم أو التوزيع منوال وحيد "وحيد المنوال".		
٣. يمكن أن تكون القيم أو التوزيع عديمة المنوال "لا منوال لها".		

٨. الفقرة هـــي: إذا كـــان $(٢)^{٥} / (٢)^{٣} = (٢)^{٢}$، $(٣)^{٨} / (٣)^{١٠} = (٣)^{-٢}$، $(٠,٣)^{٤} / (٠,٣)^{٤} = (٠,٣)^{٠} = ١$، فان القاعدة التي يمكن استنتاجها هي: **$(ل)^{م} / (ل)^{ن} = (ل)^{م-ن}$**.

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
١. الأسس في حالة القسمة تطرح إذا كان للعددين الاساس نفسه.		

٩. الفقرة هي: إذا كان $(٣)^{-٥} = ١ / (٣)^{٥}$، $(٠,٢)^{-٣} = ١ / (٠,٢)^{٣}$، $(٤/٥)^{-١} = ١ / (٤/٥) = ٥/٤$ فان القاعدة التي يمكن استنتاجها هي$(ل)^{-م} = ١ / (ل)^{م}$.

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
١. $١/(٣)^{-٢} = (٣)^{-٢} = -٩$.		
٢. $١/(٣)^{-٢} = (٣)^{٢} = ٩$.		
٣. $١/(٣)^{-٢}$ قيمة لا يمكن التعامل معها لان الأس في المقام سالب.		

١٠. الفقرة هي: إذا كان

٣/٢ + (-١/٤) = ((٢ × ٤) + (-١ × ٣))/ (٣ × ٤) = ٥/١٢ .

٩/٥ + ٧/٤ = ((٥ × ٧) + (٩ × ٤)) / (٩ × ٧) = ٧١/٦٣ .

-١/٥ + (-٣/٨) = ((-١ × ٨) + (٥ × -٣)) / (٥ × ٨) = -٢٣/٤٠ .

فان القاعدة التي يمكن استنتاجها هي قاعدة جمع عددين نسبيين والتي تنص على ما يلي:

إذا كان أ/ب، جـ/د عددين نسبيين فان

أ/ب + جـ/د = ((أ × د) + (ب × جـ))/ (ب × د).

الاستنتاجات	صحيح	خاطئ
١. ٢/٣ + (-٢/٣) = (-١٢/٩).		
٢. عملية الجمع على الأعداد النسبية لا تحقق الخاصية التبديلية؛ بمعنى ٢/٣ + (-١/٤) $\neq$ (-١/٤) + ٢/٣.		

ملحق (٥)
الإجابة النموذجية لاختبار التفكير الناقد

الاختبار الأول (معرفة الافتراضات)		
الرقم	وارد	غير وارد
١	X	
٢	X	
٣		X
٤		X
٥		X
٦	X	
٧		X
٨	X	
٩		X
١٠		X
١١	X	
١٢	X	
١٣		X
١٤	X	
١٥		X
١٦	X	
١٧		X
١٨		X
١٩		X
٢٠		X
٢١	X	
٢٢		X

الاختبار الثاني (تقويم الحجج)		
الرقم	مناسبة	غير مناسبة
١	X	
٢		X
٣	X	
٤		X
٥		X
٦		X
٧		X
٨		X
٩	X	
١٠		X
١١		X
١٢		X
١٣	X	
١٤		X
١٥		X
١٦	X	
١٧	X	
١٨		X
١٩	X	
٢٠		X
٢١		X
٢٢		X

الاختبار الثالث (التفسير)		
الرقم	مترتبة	غير مترتبة
١	X	
٢	X	
٣		X
٤		X
٥	X	
٦		X
٧	X	
٨		X
٩		X
١٠	X	
١١	X	
١٢		X
١٣	X	
١٤	X	
١٥	X	
١٦	X	
١٧	X	
١٨		X
١٩		X
٢٠		X
٢١	X	
٢٢		X

الاختبار الرابع (الاستنباط)		
الرقم	متفقة	غير متفقة
١	X	
٢		X
٣		X
٤		X
٥	X	
٦		X
٧	X	
٨		X
٩	X	
١٠		X
١١	X	
١٢	X	
١٣	X	
١٤		X
١٥	X	
١٦	X	
١٧	X	
١٨	X	
١٩		X
٢٠		X
٢١		X
٢٢		X

الاختبار الخامس (الاستنتاج)		
الرقم	صحيح	خاطئ
١		X
٢		X
٣	X	
٤	X	
٥		X
٦	X	
٧		X
٨		X
٩		X
١٠	X	
١١		X
١٢	X	
١٣		X
١٤		X
١٥		X
١٦	X	
١٧	X	
١٨	X	
١٩	X	
٢٠	X	
٢١		X
٢٢	X	

الاختبار الأول (معرفة الافتراضات)			الاختبار الثاني (تقويم الحجج)			الاختبار الثالث (التفسير)			الاختبار الرابع (الاستنباط)			الاختبار الخامس (الاستنتاج)		
الرقم	وارد	غير وارد	الرقم	مناسبة	غير مناسبة	الرقم	مترتبة	غير مترتبة	الرقم	متفقة	غير متفقة	الرقم	صحيح	خاطئ
٢٣		X	٢٣	X		٢٣	X		٢٣	X		٢٣		X
٢٤	X		٢٤		X				٢٤		X	٢٤		X
٢٥		X							٢٥	X		٢٥		X
٢٦	X													

ملحق(٦)

دليل المعلم للتدريس وفق أنموذج التعلم البنائي

لوحدتي

الهندسة والمجسمات

من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي

الفصل الثاني

توطئة

يؤكد بعض التربويين انه لكي يحدث تعلم في المدارس، ينبغي على المعلمين أن يتحولوا إلى بنائيين؛ بمعنى انه ينبغي عليهم أن يوفروا لطلبتهم بيئة تعليمية تتيح لهم البحث عن المعنى، وتقدير عدم اليقين، والبحث والتحقق بمسؤولية والتزام.

وفي هذا الصدد، يشار إلى أنه من أهم العوائق الشائعة دون فهم الطلاب، الدروس التي يسيطر عليها حديث المعلم والموجهة أصلا بما ورد في الكتاب المدرسي، إضافة إلى التقليل من تفكير الطلاب والحرص الزائد على إتقان المنهج المدرسي. ومن هنا ينبغي البدء بإحداث الفرق في كيفية تعلم الطلاب بتشجيع التفاعل بين الواحد منهم والآخر، والمبادرة في دروس تنمي التعلم في مجموعات، والاهم من كل ذلك انه على الطلاب أن يفهموا أنهم هم المسؤولون في النهاية عن تعلمهم في مناخ تعلمي يضمن جميع الاستراتيجيات السابقة.

كما ينبغي على المربين أن يبدءوا في القيام بتحول في الإطار الفكري، بحيث يبتعدوا عن المدخل الآلي القائم أصلا على الحفظ الصم في التعلم، وان ينفذوا الممارسات التدريسية التي تشجع الطلاب على التفكير وإعادة التفكير، بالإضافة إلى تشجيع عمليات البرهان والعرض والتفسير، ذلك أن كل ما يتعلق بهذه الممارسات هو جزء من هذا التحول في الإطار الفكري paradigm shift ، كما أن تعقد الأنشطة يفيد في توليد ملاءمة المعلومات، وإثارة الاهتمام بها والتشويق وانتقال اثر التعلم.

وثمة اعتبار أخر في خلق حجرات دراسية بنائية، وهو أن يبدأ المعلمون في إقامة التعلم حول المفاهيم الأساسية وبنائه معتمدا عليها. ذلك أن فهم المفاهيم بصورة مثالية يتم من خلال عرضها ككليات، عوضا عن عرضها كأجزاء منفصلة. كما انه من الأهمية بمكان أن يثمّن المعلمون وجهات نظر طلابهم وان يخاطبوها.

كما ينبغي الانتباه إلى تقييم فهم الطلاب، من خلال الابتعاد عن عمليات التقييم التقليدية التي تعتمد أساسا على اختبارات الورقة والقلم، والتي تميل إلى تأكيد الصواب والخطأ. بحيث يتم اعتماد آليات تقييم جديدة تساعد في ربط المتعلم بمعلمه، كما تقدم تغذية راجعة بعيدة عن إصدار الأحكام، بالإضافة إلى كونها تسمح بمراقبة المعلم وملاحظته لطلابه، وتحتوي على أنشطة تقييم بينما لا يزال التعلم يحدث ويستمر.

وعلى الرغم من كون البنائية ليست نظرية في التدريس، إلا أنها أساس لكثير من الإصلاحات التربوية في الوقت الحاضر. فقد نشر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في

الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) وثيقة خاصة بالمعايير والتقويم، جاء فيها أن على تعليم الرياضيات في المدارس أن يركّز على حل المسائل والمشكلات، إضافة إلى تنمية المفهوم، وبناء حلول من توليد الطالب وخوارزميات، بحيث يكون لكل هذه الأمور أهمية اكبر من حفظ الإجراءات واستخدامها من اجل التوصل للإجابات الصحيحة. كما نادت الرابطة القومية لمعلمي العلوم (NSTA) بإجراء إصلاحات مشابهة، تستند إلى التركيز على التجريب، بالإضافة إلى الأسئلة التي يولدها المتعلم والبحوث وفرض الفروض واستخدام النماذج.

وتعد النظرية البنائية إحدى نظريات التعلم الحديثة التي اتجهت أنظار التربويين إليها، بهدف بلورة وتصميم العديد من النماذج والاستراتيجيات والطرائق التدريسية للاستفادة منها داخل الغرفة الصفية، بحيث يدرس الطلبة المفاهيم العلمية وفق مرتكزات البنائية. وأحد هذه النماذج هو أنموذج التعلم البنائي(CLM) بمراحله الأربعة لصاحبه روبرت ياجر، واليك أخي المعلم تعريف بهذا الأنموذج.

أنموذج التعلم البنائي(CLM)

يستند أنموذج التعلم البنائي(CLM) إلى مجموعة من الاستراتيجيات التعليمية المحددة، تبدأ بالسماح للطلبة بالمشاركة النشطة، وبالتفكير الذي يقودهم إلى موضوع محدد (درس/وحدة) من خلال السماح لهم بالتعبير عن أفكارهم حول الظواهر العلمية بطريقة لفظية ومناقشتها. وثاني هذه الاستراتيجيات التعليمية يتمثل في قدرة الطلبة على تعديل الأنشطة وخطط المحتوى بما يتناسب مع ما تم تقديمه من أفكار من قبلهم. أما ثالثها فيشير إلى تشجيع الطلبة على المبادأة بالأفكار وتوسيعها ومتابعتها، والمشاركة الفعالة خلال عملية التعلم، بالإضافة إلى تشجيع استقلالية الطالب في التخطيط والتنفيذ. في حين يتمثل رابع هذه الاستراتيجيات في استخدام استراتيجيات التعلم في مجموعات التي تؤكد المشاركة، واحترام الخصوصيات، وتوزيع الأدوار، مع الحرص على استثمار الوقت المتاح بصورة فعالة، مع التأكيد على أهمية احترام أفكار الطلبة واستغلالها لإحداث التعلم.

مراحل أنموذج التعلم البنائي

لأنموذج التعلم البنائي أربعة مراحل متتابعة تبدأ بمرحلة الدعوة وتنتهي بمرحلة اتخاذ الإجراء/التطبيق، إلا أن حلقاته توضح الطبيعة المعقدة لحل المشكلات والاستقصاء العلمي، إذ

تبين هذه الحلقات بأن عملية التعلم ذات طابع دوراني ومستمر، حيث يمكن للـدرس أن يبـدأ بالدعوة وينتهي باتخاذ الإجراء/التطبيق، كما أن أية معلومة أو مهارة جديدة يمكن أن تـؤدي إلى دعوة جديدة مما يعني استمرار دورة التعلم. وجدير بالذكر أن هذه المراحل بمجموعهـا تمثل نموذجا تعليما إجرائيا يمكن العمل على تنفيذه في غرفة. وفيمـا يلـي توضـيح لهـذه المراحل:

١. مرحلة الدعوة Invite Stage:

يتم في هذه المرحلة إثارة انتباه الطلاب بموضوع الدرس الجديد وتحفيزهم نحوه ودعوتهم إلى الاندماج في تعلمه، من خلال بعض الخبرات التي يمرون فيها، أو عبر طرح الأسئلة المثيرة للتفكير، أو عن طريق طرح مشكلات تتحدى قدراتهم وتدفعهم في ذات الوقت للبحث والتنقيب من اجل الوصول إلى الحل، وجدير بالذكر القول بأنه كلما كانت الأسئلة المطروحة أو القضايا المثيرة للتفكير على صلة بخبرة الطلاب السابقة، كانت الاستجابة والتفاعل معها سريعا وفاعلا. كما تتطلب هذه المرحلة في نهايتها من الطلاب أن يركزوا انتباههم على مشكلة أو أكثر، وهذا ما يدفعهم للمزيد من البحث والتنقيب في المراحل اللاحقة.

ويعد دور الطلاب في هذه المرحلة غاية في التحديد مقارنة بالأدوار التي يلعبونها في المراحل اللاحقة، ذلك أن المطلوب منهم يقتصر على تحديد المشكلة، والنشاطات التي سيقومون بها اعتمادا على ما تلقوه من معلمهم. أما الدور الأساسي في هذه المرحلة فيلعبه المعلم عبر نجاحه في استثارة اهتمام طلابه، ودعوتهم للتعلم الفاعل، وإجراء الأنشطة المطلوبة بما يتوافق مع حيثيات الدرس.

٢. مرحلة الاستكشاف والاكتشاف والابتكار Exploration, Discovery, Creation Stage:

في هذه المرحلة يتم تقسيم المتعلمين إلى مجموعات صغيرة غير متجانسة؛ وتقوم كل مجموعة بتنفيذ الأنشطة ومناقشة الأسئلة والاستفسارات التي طرحت علـيهم فـي المرحلـة السابقة، وترك العنان لهم من خلال الملاحظة والقياس والتجريب، وذلك استعداداً لجلسة حوار عامة مع المعلّم، تتبادل خلالها المجموعات ما توارد عليها من أفكار ومعلومات.

ويلاحظ أن الدور الأساسي للطالب في هذه المرحلة، حيث يشارك في بناء المعنى من تلقاء نفسه، كما انه يتفاعل مع أفراد مجموعته والمجموعات الأخرى في سبيل الوصول للحل المنشود. في حين يكون دور المعلم موجها لتفكير طلبته، ومرشدا لهم حول مصادر المعرفـة

ذات العلاقة، ومهيئا لما تتطلبه الأنشطة من أدوات، ومشجعا لطلبته علـــى تنفيــذ الأنـــشطة المطلوبة.

٣. مرحلة اقتراح التفسيرات والحلول Propose Explanations and Solutions Stage:

يقوم المعلّم في هذه المرحلة بعقد جلسة حوار عامة، يقــوم المتعلّمــون مــن خـــلال مجموعاتهم بتقديم ما توصلوا إليه من حلول وتفسيرات ومقترحـــات للموقــف قيــد البحـــث والدراسة، ويتداولوها، حيث يتم تصويب ما لديهم من أخطاء وتأكيد المفاهيم الصحيحة عوضاً عن الخاطئة.

ويلاحظ تنوع الأدوار التي يقوم بها الطلبة في هذه المرحلة بـــين تقـــديم الحلـــول، ومناقشتها، وتعديل ما لديهم من مفاهيم أو تصورات خاطئة بأخرى صحيحة. حيـــث يظهـــر للعيان ما يطلق عليه في البنائية الاجتماعية "التفاوض الاجتماعي" الناتج عن التفاعل الموســـع بين أفراد المجموعات المختلفة حول الحلول التي قدمتها كل مجموعة. في حين يلعب المعلـــم دور قائد جلسة الحوار، في جو تسوده الحرية وتقدير أفكار الطلاب ومقترحاتهم مهما كانت.

٤. مرحلة اتخاذ الإجراء Take Action Stage:

تعد هذه المرحلة أهم مراحل الأنموذج على الإطلاق، كون المتعلمين قد فرغوا مـــن من بناء معرفتهم بأنفسهم، وبالتالي هم مهيئين نظريا من تطبيق هذه المعرفة في مواقف أخرى جديدة. حيث يحاول المتعلّمون في هذه المرحلة تطبيق ما توصلوا إليه من مفاهيم واستنتاجات وحلول في مواقف أخرى متشابهة من واقع الحياة اليومية، مع ضرورة التأكيد بـــان يعطـــي المعلّم في هذه المرحلة الوقت الكافي للمتعلّمين لتطبيق ما تعلموه بهدف انتقـــال اثـــر الـــتعلم واستبقاؤه.

ملامح التدريس البنائي

على الرغم من الانتشار الواسع للأفكار البنائية على الصعيد التربوي، إلا انه ما يزال لدى بعض المعلمين مقاومة للبيداغوجيا البنائية، وهم في الواقع يقومون بـــذلك لواحـــد مـــن الأسباب الآتية:

- الالتزام بمدخلهم التدريسي الحالي الذي اعتادوه.
- الاهتمام بتعلم التلاميذ وتحقيق النتائج.

- الاهتمام بضبط حجرة الدراسة.

إلا أن التحول إلى معلم بنائي ليس بالأمر الصعب كما يعتقد كثير من المعلمين، حيث يشير الأدب التربوي إلى مجموعة من الأنماط التدريسية البنائية التي توفر إطارا قابلا للاستخدام، يمكن للمعلمين من تجريبه ليكونوا بنائيين في تدريسهم. وهذه الأوصاف لأنماط التدريس البنائي قد استضاءت بأعمال كثير من الباحثين والمنظرين في هذا المجال من أمثال: Sigel, Elkind, Kuhn, and Arlin. وهذه الأنماط هي:

١. المعلمون البنائيون يشجعون الاستقلال الذاتي للتلميذ ومبادراته ويتقبلونها.
٢. المعلمون البنائيون يستخدمون البيانات الخام والمصادر الأولية مع مواد مادية تفاعلية.
٣. المعلمون البنائيون عندما يصوغون مهامهم يلجئون لاستخدام مصطلحات معرفية مثل: يصنف، يحلل، يتنبأ، ويخلق.
٤. المعلمون البنائيون يسمحون لاستجابات الطلاب أن تقود الدروس، وان تحول الاستراتيجيات التعليمية، وان تغير المحتوى.
٥. المعلمون البنائيون يبحثون في فهم الطلاب للمفاهيم قبل أن يعمدوا إلى إشراكهم في افهماهم الخاصة لها.
٦. المعلمون البنائيون يشجعون الطلاب على الاندماج في حوار مع المعلم ومع بعضهم البعض.
٧. المعلمون البنائيون يشجعون بحث الطالب واستقصاءه من خلال طرح أسئلة مثيرة للتفكير، وأسئلة مفتوحة النهاية، بالإضافة إلى تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة فيما بينهم.
٨. المعلمون البنائيون يصرون على تفصيل طلابهم للإجابات المبدئية التي يقدمونها وان يحبكونها.
٩. المعلمون البنائيون يدمجون طلابهم في خبرات تولد تناقضات لفروضهم المبدئية، ثم يشجعون المناقشة.
١٠. المعلمون البنائيون يتيحون وقتا كافيا من الانتظار لطلابهم بعد طرح الأسئلة.

١١. المعلمون البنائيون يوفرون وقتا للطلاب لكي يكوّنوا ويبنوا علاقات، ويخلقوا المجازات والاستعارات.

١٢. المعلمون البنائيون يغـذّون ويرعـون الفـضول الطبيعـي وحـب الاستطلاع لدى الطلاب من خلال الاستخدام المتكرر لدورة التعلم.

أولا: وحـــــدة الهنــدســــة

الدرس الأول (٥-١): الدائرة

النتاجات الخاصة :

- إنشاء دائرة دون استعمال الفرجار.
- تحديد نقط الدائرة وتمييزها عن النقاط داخلها أو خارجها.

عدد الحصص: حصتان .

مصادر التعلم: الأدوات الهندسية، خيوط/حبال، رمل، ...

أولا: مرحلة الدعوة (١٠ دقائق).

١. ابدأ الدرس بمقدمة بسيطة تتحدث فيها عن الدائرة من حيث تطبيقاتها الحياتية (عجلات السيارات، الأواني المنزلية، ...)

٢. اطرح التساؤل التالي: ما الذي ينتج من تماس ثلاث دوائر؟

٣. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (٢٠ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع أوراق العمل على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٥ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

أ- تعريف الدائرة.

ب- تعرف أجزاء الدائرة ومكوناتها الأساسية مثل (نصف القطر، القطر، الوتر، ...)

ت- آلية رسم دائرة بنصف قطر معلوم.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (٤٥ دقيقة).

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٢) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.

٣. تجوّل بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكّد من فهم الطلاب للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة والمتمثلة ضمن هذه المرحلة بالية رسم دائرة من دون استعمال الفرجار.

٥. كلّف الطلاب حل سؤال (٤) صفحة (١٩٥) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على مناقشة الحلول في بداية الحصة القادمة من خلال متابعة عينة من دفاتر الطلاب ضمن حصص الفراغ، مع التأكيد هنا عل تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.

ورقة عمل (١)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم دائرة مركزها النقطة (م) بنصف قطر (٦)سم.

٢. رسم الوتر أب: أب = ٨ سم.

٣. رسم الوتر جـــ د : جـــ د = ٨ سم.

ملاحظة : احرصوا على عدم تقاطع الوترين السابقين(أب، جـــ د).

٤. قياس الزاوية المركزية أ م ب ، جـــ م د.

٥. ما العلاقة بين قياسي الزاويتين المركزيتين السابقتين؟

٦. ماذا تلاحظون؟

نستنتج أن:

....

....

٧. ما ابعد مسافة بين نقطتين تقعان على الدائرة؟

٨. ماذا نسمي طول القطعة المستقيمة التي تصل بين ابعد نقطتين على محيط الدائرة وتمر بنفس الوقت في مركز الدائرة؟

ورقة عمل (٢)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

- حل السؤال (٢) /تمارين ومسائل، ص ١٩٥ ضمن المجموعات التي تم تشكيلها في الحصة السابقة.
- اطلب من الطلاب الخروج إلى ساحة المدرسة، وبالاعتماد على مصادر التعلم المشار إليها في خطة الدرس، ساعد الطلاب على إنشاء دائرة من دون استعمال الفرجار أو الأدوات الهندسية.

الدرس الثاني (٥-٢): المثلث

النتاجات الخاصة :

- تمييز إن كانت ثلاث نقاط معطاة تقع على استقامة واحدة.
- تحديد كيفية تشكيل مثلث بواسطة نقاط ثلاث.
- رسم مثلث.

عدد الحصص: حصتان.

مصادر التعلم: الأدوات الهندسية، كمية من بذور الحبوب (حمص، فاصولياء، ...).

أولا: مرحلة الدعوة (١٠ دقائق).

١. ابدأ الدرس بطرح النشاط الاثرائي في دليل المعلم كمدخل للدرس على النحو الآتي:
يرغب سمير في عمل إطار لصورة على شكل مثلث، فإذا كان يملك أربع قطـــع معدنيـــة أطوالها: ٧سم، ٩سم، ١٥سم، ٢٠سم. فأي القطع يختار لعمل الإطار؟
هذا، ويمكن عرض النشاط بطريقة أخرى على النحو الآتي:
لديك الأطوال التالية: ٧سم، ٩سم، ١٥سم، ٢٠سم. أي من هذه الأطوال تصلح لان تكون أضلاعا لمثلث؟

٢. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (٢٠ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.
٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.
٣. وزع أوراق العمل(١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعيـــة لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.
٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعـــات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٥ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.
٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.
٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:
- آلية رسم مثلث علمت أطوال أضلاعه.
- مجموع طولي أي ضلعين في المثلث اكبر من طول الضلع الثالث.
- تمييز إن كانت ثلاث نقاط معطاة تقع على استقامة واحدة.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (٤٥ دقيقة).

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.
٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٢) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.
٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).
٤. تأكد من فهم الطلاب للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة.
٥. كلف الطلاب حل سؤال (٣) صفحة (٢٠١) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على مناقشة الحلول في بداية الحصة القادمة من خلال متابعة عينة من دفاتر الطلاب ضمن حصص الفراغ، مع التأكيد هنا عل تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.

ورقة عمل (١)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم النقاط أ، ب ، جـ في مستوى واحد بحيث لا تقع جميعها على استقامة واحدة.

٢. صل بين كل نقطتين منهما مثنى.

٣. ما عدد القطع المستقيمة الواصلة بين النقاط الثلاث؟

٤. قياس أطوال القطع المستقيمة أب= ، ب جـ= ، أ جـ= .

٥. ايجاد مجموع كل قطعتين منهما ومقارنة الناتج بطول القطعة الثالثة:

أب + ب جـ =

أب + أ جـ=

أ جـ + ب جـ =

٦. ماذا تلاحظون؟

نستنتج أن :

....

....

ورقة عمل (٢)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

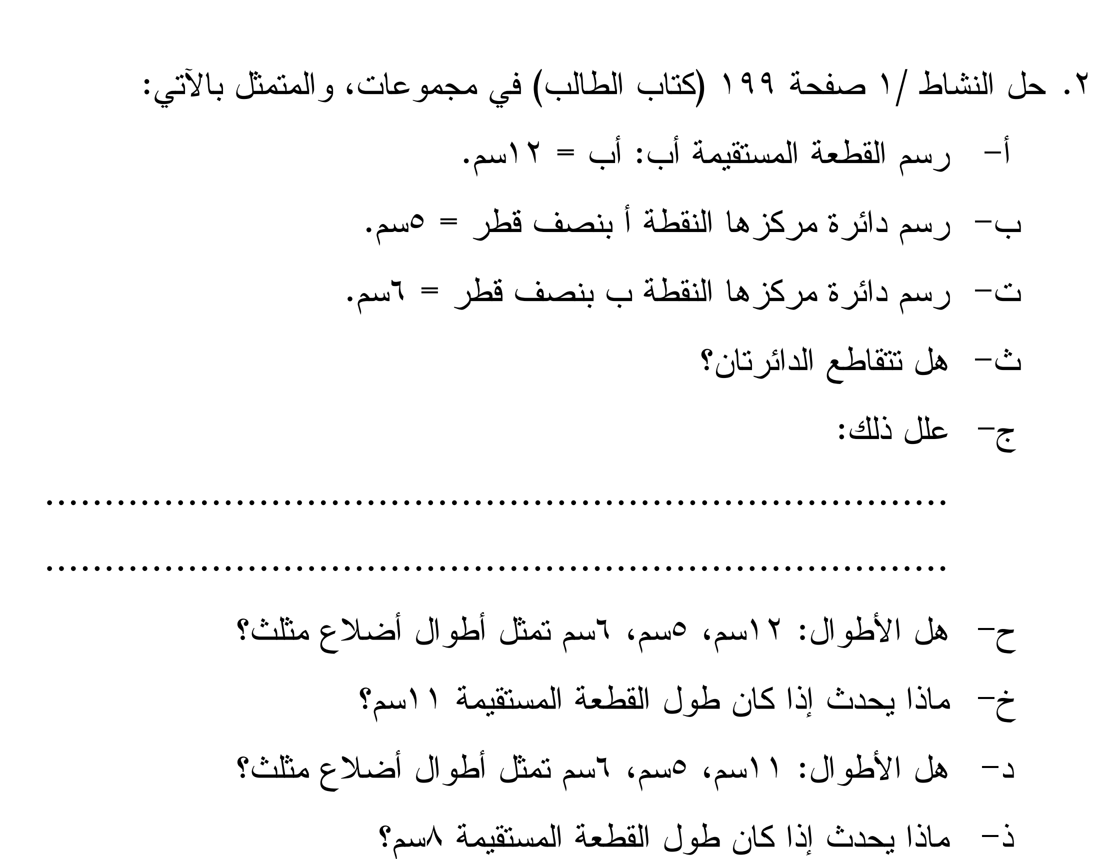
١. حل تدريب /٢ صفحة ١٩٨ (كتاب الطالب) في مجموعات.والمتمثل بما يلي:

ارسم المثلث في كل حالة من الحالات الآتية التي تمثل فيها الأطوال أطوال أضلاع مثلث.

أ- ع ل= ٧سم ل و= ٦سم ع و= ٤سم.

ب- ص هـ= ٥سم هـ س= ٢سم ص س=٣سم.

ت- ل م= ٢سم م ن = ٥سم ل ن= ٨سم.



٢. حل النشاط /١ صفحة ١٩٩ (كتاب الطالب) في مجموعات، والمتمثل بالآتي:

أ- رسم القطعة المستقيمة أب: أب = ١٢سم.

ب- رسم دائرة مركزها النقطة أ بنصف قطر = ٥سم.

ت- رسم دائرة مركزها النقطة ب بنصف قطر = ٦سم.

ث- هل تتقاطع الدائرتان؟

ج- علل ذلك:

....

....

ح- هل الأطوال: ١٢سم، ٥سم، ٦سم تمثل أطوال أضلاع مثلث؟

خ- ماذا يحدث إذا كان طول القطعة المستقيمة ١١سم؟

د- هل الأطوال: ١١سم، ٥سم، ٦سم تمثل أطوال أضلاع مثلث؟

ذ- ماذا يحدث إذا كان طول القطعة المستقيمة ٨سم؟

ر- هل الأطوال: ٨سم، ٥سم، ٦سم تمثل أطوال أضلاع مثلث؟

الدرس الثالث (٥-٣): الزاوية الخارجة للمثلث

النتاجات الخاصة :

- تحديد الزاوية الخارجة في مضلع معلوم.
- تحديد علاقة الزاوية الخارجة للمثلث بالزوايا الداخلة.

عدد الحصص: حصتان.

مصادر التعلم: الأدوات الهندسية.

أولا: مرحلة الدعوة (١٠ دقائق).

١. ابدأ الدرس بالحوار الآتي: لقد مر معنا مفهوم المثلث في سنوات سابقة، وكلنا يعلم أن للمثلث ثلاث أضلاع وثلاث رؤوس ومثلها من الزوايا. وفيما يخص الزوايا فهي أنواع متعددة (حادة، قائمة، منفرجة،...) .والأسئلة المطروحة الآن هي:

- هل هناك زوايا خارج المثلث كما هي الحال داخله؟
- وان وجدت مثل هذه الزوايا ، فهل لها نفس الأنواع التي للزوايا الداخلة؟
- وهل هناك علاقة بين الزوايا خارج المثلث وتلك التي بداخله؟
- وما هي آلية رسم زاوية خارجية بالنسبة لمضلع (مثلث) معطى؟

٢. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (٢٠ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، الميقاتي، الكاتب.

٣. وزع أوراق العمل(١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٥ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.
٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها، وامنحهم الوقت الكافي لذلك.
٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:
   - مفهوم الزاوية الخارجة
   - آلية رسم زاوية خارجة بالنسبة لمضلع (مثلث) معطى.
   - علاقة الزاوية الخارجة للمثلث بالزوايا الداخلة.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (٤٥ دقيقة).

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.
٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٢) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.
٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).
٤. تأكد من فهم الطلاب للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة.
٥. كلف الطلاب حل سؤال (٣) صفحة(٢٠٦) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على مناقشة الحلول في بداية الحصة القادمة من خلال متابعة عينة من دفاتر الطلاب ضمن حصص الفراغ، مع التأكيد هنا عل تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.

ورقة عمل(١)

اعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم ثلاثة مستقيمات متقاطعة كما في الشكل المجاور.

٢. اين تقع الزاوية رقم(١) بالنسبة للمثلث ب و س؟

....

٣. رسم الزاوية والمثلث فقط كما في الشكل المجاور.

٤. اين تقع الزاوية رقم(٢) بالنسبة للمثلث ب و س؟

....

٥. رسم الزاوية والمثلث فقط.

٦. اين تقع الزاوية رقم(٣) بالنسبة للمثلث ب و س؟

....

٧. رسم الزاوية والمثلث فقط.

٨. حدد زوايا اخرى (وضع كل منها مثل وضع الزوايا السابقة ١، ٢، ٣)

....

٩. ماذا يمكن ان نسمي مثل هذه الزوايا؟ اقترح اسما....................................

١٠. ما العلاقة بين قياسات الزوايا

- قياس الزاوية (١) مع الزاويتين (٤ ، ٥)
- قياس الزاوية (٢) مع الزاويتين (٥ ، ٦)
- قياس الزاوية (٣) مع الزاويتين (٤ ، ٦)

ماذا تلاحظ؟

....

ورقة عمل (٢)

اعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

اعتمادا على الشكل المجاور أجيبوا عن الأسئلة الآتية:

١. ما نوع المثلث س ص ع من حيث الاضلاع؟

....

٢. اين تقع الزاوية ص د ع بالنسبة للمثلث س ص د؟

....

٣. هذا يعني ان الزاوية ص د ع .... بالنسبة للمثلث ....

٤. واعتمادا على ذلك فان:

قياس الزاوية ص د ع = قياس الزاوية ......+ قياس الزاوية.......

٥. إذن، فان قياس الزاوية د ع ص = ...

٦. والسبب هو ....

٧. لكن، مجموع زوايا المثلث =....................

٨. إذن، قياس الزاوية د ص ع=.................. وهو المطلوب

٩. ولكن، هل يمكن حل السؤال بطريقة أخرى؟ بينّها!!!

الدرس الرابع (٥-٤): المثلث قائم الزاوية

النتاجات الخاصة :

- استقصاء "نظرية فيثاغورس".
- تطبيق "نظرية فيثاغورس" في مسائل تتعلق بالمساحة والمثلثات القائمة.

عدد الحصص: ثلاث حصص.

مصادر التعلم: الأدوات الهندسية.

أولا: مرحلة الدعوة (١٠ دقائق).

١. ابدأ الدرس بالحوار الآتي: نسمع كثيرا عن المثلث القائم الزاوية، وعن نظرية فيثاغورس:

- فما هما هذين المفهومين؟
- هل لهذين المفهومين علاقة ببعضهما البعض؟
- هل لهذين المفهومين تطبيقات عملية مفيدة؟
- كيف يمكن لنا كطلاب أن نستفيد من تعلم هذين المفهومين؟

٢. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (٤٥ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع أوراق العمل(١ /٢ / ٣) على المجموعات بشكل منفصل وبالترتيب نفسه، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها أوراق العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (٤٥ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة في كل ورقة عمل على حده.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها، وامنحهم الوقت الكافي لذلك.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

- مفهوم المثلث القائم الزاوية.
- نص نظرية فيثاغورس، ومعكوس النظرية.
- العلاقة بين المثلث القائم الزاوية ونظرية فيثاغورس.
- التعرف على بعض خصائص المثلث قائم الزاوية.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (٣٥ دقيقة).

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٤) والمتعلقة بأنشطة تطبيقية، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.

٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكد من فهم الطلاب للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة.وتتمثل في هذه المرحلة بكيفية تطبيق نظرية فيثاغورس في مواقف حياتية.

٥. كلف الطلاب حل السؤالين (٣/ ٤) صفحة(٢١٣) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على مناقشة الحلول في بداية الحصة القادمة من خلال متابعة عينة من دفاتر الطلاب ضمن حصص الفراغ، مع التأكيد هنا عل تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.

ورقة عمل (١)

اعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

رسم المثلث س ص ع الذي فيه: س ص= ٨سم س ع= ١٠سم ص ع= ٦سم

١. ما نوع المثلث الناتج من حيث الأضلاع؟ ....

٢. ما نوع المثلث الناتج من حيث الزوايا؟ ....

٣. ما مربعات أطوال أضلاع المثلث س ص ع؟

ملاحظة: أكمل الجدول الآتي

ضلع المثلث	مربع طول الضلع
٨	
١٠	
٦	

٤. ما العلاقة بين مربع الضلع الأكبر في المثلث ومجموع مربعي طولي الضلعين الآخرين؟

٥. ماذا نستنتج؟ ....

٦. اقترح اسما للعلاقة بين مربع طول الضلع الأكبر في المثلث القائم الزاوية وبين مجموع مربعي طولي الضلعين الآخرين..

٧. كرر الخطوات السابقة بالنسبة للمثلث د هـ و الذي فيه:

د هـ = ٥سم هـ و= ١٢سم د و= ١٣سم

ورقة عمل (٢)

اعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم المثلث س ص ع الذي قياسات زواياه : ٣٠°، ٦٠°، ٩٠°.

٢. قياس أطوال أضلاع المثلث س ص ع: س ص= سم س ع= سم ص ع= سم

٣. ماذا تلاحظون؟

٤. كرروا التجربة بالنسبة لمثلثات أخرى بنفس قياسات الزوايا، وبأطوال أضلاع مختلفة.

٥. ماذا تلاحظون؟

نستنتج أن ....

ملاحظة: يمكن هنا أن نكتفي بالمثلث الأول س ص ع واخذ استجابات المجموعات المختلفة، باعتبار أن أطوال الأضلاع بالنسبة للمجموعات سيكون مختلفا.

ورقة عمل (٣)

اعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم المثلث ل ب جـ، قائم الزاوية في ب.

٢. نصف الوتر ب حـ ، وحدد نقطة المنتصف بالنقطة و.

٣. قص المثلث الناتج.

٤. اطو المثلث الناتج مرتين بحيث:

- تنطبق النقطة ب على النقطة ل.
- تنطبق النقطة جـ على النقطة ل.

٥. ماذا تلاحظون؟

نستنتج أن...

ورقة عمل (٤)

اعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

حل تدريب /٤ صفحة ٢١٢ من كتاب الطالب. في مجموعات

حل السؤالين (٤، ٥) صفحة ٢١٣ من كتاب الطالب. في مجموعات

الدرس الخامس (٥-٥): نقل الزوايا

النتاجات الخاصة :

- نقل زاوية معلومة.
- توظيف نقل الزاوية في حل مسائل حياتية.

عدد الحصص: حصتان.

مصادر التعلم: الأدوات الهندسية، ملصقات، مختبر الحاسوب أو جهاز عرض Data Show.

أولا: مرحلة الدعوة (١٠ دقائق).

١. ابدأ الدرس بالأسئلة الآتية:

- هل بمقدورنا رسم زاوية ذات قياس محدد(٦٠°) مثلا، دون استخدام المنقلة؟
- ما الأدوات التي يمكن أن نحتاجها لعمل ذلك؟
- ماذا يمكن أن نسمي هذه العملية؟
- هل من فائدة ملموسة وحقيقية لهذه العملية؟

٢. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (٢٠ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع ورقة العمل (١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها أوراق العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٥ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها، وامنحهم الوقت الكافي لذلك.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

- مفهوم نقل الزوايا.
- آلية نقل زاوية معطاة .

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (٤٥ دقيقة).

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٢) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.

٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهـم، وسـاعد مـن يحتـاج مـن المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكد من فهم الطلاب للفكرة الرئيسية هنا والمتمثلة في" توظيف نقل الزاوية في حـل مسائل حياتية"، والتي تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة.

٥. كلف الطلاب حل سؤال (٣) صفحة(٢١٧) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على مناقشة الحلول في بداية الحصة القادمة من خلال متابعة عينة من دفاتر الطلاب ضمن حصص الفراغ، مع التأكيد هنا عل تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.

ورقة العمل(١)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم الزاوية أ ب جـ وقياسها ٥٠° (باستخدام المنقلة)، كما في الشكل الآتي:

٢. فتح الفرجار فتحة مناسبة وتركيز رأس الفرجار في النقطة ب، ورسم دائرة/ أو جزء من دائرة (قوس)، بحيث تقطع ضلعي الزاوية ب أ، ب جـ في النقطتين د، هـ على الترتيب.

٣. رسم المسار المستقيم س ص.

٤. بنفس فتحة الفرجار السابقة (خطوة ٢)، تركيز رأس الفرجار في النقطة س ورسم دائرة أو جزء من دائرة، بحيث تقطع المسار المستقيم في نقطة واحدة على الأقل ولتكن ع.

٥. فتح الفرجار فتحة بطول الوتر د هـ (خطوة ٢)، ثم تركيز رأس الفرجار في النقطة ع (خطوة ٤)، ورسم قوسا يقطع الدائرة / او جزء منها في النقطة ل.

٦. التوصيل بين النقطتين س، ل بحيث تتشكل الزاوية ل س ع.

٧. باستخدام المنقلة، قياس الزاوية ل س ع=.........

٨. ماذا نلاحظ؟ ....

٩. ماذا نسمي هذه العملية؟

١٠. نقترح أسم ....

ورقة عمل (٢)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم زاوية ذات قياس معلوم(٦٠°) باستخدام المنقلة، والعمل على نقلها إلى موضع آخر باستخدام المسطرة والفرجار، والتأكد من تساوي الزاويتين في القياس باستخدام المنقلة.

٢. رسم زاوية منفرجة (غير معلومة القياس)، والعمل على نقلها إلى موضع آخر باستخدام المسطرة والفرجار، والتأكد من تساوي الزاويتين في القياس من خلال قص الزاوية الجديدة ومطابقتها مع الأصل.

الدرس السادس (٥-٦): تنصيف الزاوية

النتاجات الخاصة :

- تنصيف زاوية معلومة.
- توظيف تنصيف الزاوية في مسائل حياتية.

عدد الحصص: حصتان.

مصادر التعلم: الأدوات الهندسية، ملصقات، مختبر الحاسوب أو جهاز عرض Data Show.

أولا: مرحلة الدعوة (١٠ دقائق).

١. ابدأ الدرس بالأسئلة الآتية:

- هل يمكن تقسيم زاوية معطاة إلى قسمين متساويين من دون استخدام المنقلة؟
- هل يمكن رسم زاوية قياسها معلوم وليكن(٤٥°) مثلا، دون استخدام المنقلة؟
- ماذا يمكن أن نسمي هذه العملية؟
- ما الذي يمكن أن يحدث نتيجة لتنصيف زوايا مثلث؟

٢. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (٢٠ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.
٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، الميقاتي، الكاتب.
٣. وزع ورقة العمل (١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.
٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٥ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها، وامنحهم الوقت الكافي لذلك.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

- مفهوم تنصيف الزاوية.
- آلية تنصيف زاوية معطاة.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (٤٥ دقيقة).

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٢) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.

٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكد من فهم الطلاب للفكرة الرئيسية هنا والتي تتمثل في "توظيف تنصيف الزاوية في حل مسائل حياتية"، والتي تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة.

٥. كلّف الطلاب حل سؤال (٢) صفحة(٢٢١) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على مناقشة الحلول في بداية الحصة القادمة من خلال متابعة عينة من دفاتر الطلاب ضمن حصص الفراغ، مع التأكيد هنا عل تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.

ورقة عمل (١)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم الزاوية د هــ ل باستخدام المسطرة غير المدرجة والفرجار، كما في الشكل الآتي:

٢. فتح الفرجار فتحة مناسبة وتركيز رأس الفرجار في النقطة م، ورسم قوس داخل الزاوية د هــ ل.

٣. بنفس فتحة الفرجار السابقة(خطوة٢) يتم تركيز رأس الفرجار في النقطة ن وعمل قوس يقطع القوس الأول في النقطة و.

٤. التوصيل بين النقطتين هــ ،و بقطعة مستقيمة.

٥. باستخدام المنقلة، قياس الزاوية ن هــ و=.........

٦. باستخدام المنقلة، قياس الزاوية د هــ و=.........

٧. ماذا نلاحظ؟

....

٨. ماذا نسمي هذه العملية؟

٩. نقترح أسم ....

ورقة عمل (٢)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم زاوية ذات قياس معلوم(٧٠°) باستخدام المنقلة، والعمـــل علـــى تنـــصيفها باستخدام المسطرة والفرجار، والتأكد من صحة عملية التنصيف باستخدام المنقلة.

٢. رسم زاوية منفرجة (غير معلومة القياس)، والعمـــل علـــى تنـــصيفها باســـتخدام المسطرة والفرجار، والتأكد من صحة عملية التنصيف باستخدام طريقة الطي بعد قص الزاوية الأصل.

الدرس السابع (٥-٧): إقامة عمود على مستقيم من نقطة مفروضة عليه

النتاجات الخاصة :

- إقامة عمود على مستقيم من نقطة مفروضة عليه.
- توظيف إقامة عمود على مستقيم من نقطة مفروضة عليه في حل مسائل حياتية.

عدد الحصص: حصتان.

مصادر التعلم: الأدوات الهندسية، ملصقات، مختبر الحاسوب أو جهاز عرض Data Show.

أولا: مرحلة الدعوة (١٠ دقائق).

١. ابدأ الدرس بالحوار الآتي: تخيّل أن المعرفة الرياضية لم تتوصل إلى مفهوم التعامد، هل تتوقع أن بمقدور المهندسين بناء الأبراج وناطحات السحاب الحالية؟

٢. استمع لإجابات الطلاب.

٣. ناقش الطلاب في هذه القضية تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (٢٠ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع ورقة العمل (١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٥ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها، وامنحهم الوقت الكافي لذلك.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

- مفهوم إقامة عمود على مستقيم من نقطة مفروضة عليه.
- آلية إقامة عمود على مستقيم من نقطة مفروضة عليه.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (٤٥ دقيقة).

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٢) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.

٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكد من فهم الطلاب للفكرة الرئيسية في هنا والتي تتمثل في توظيف إقامة عمود على مستقيم من نقطة مفروضة عليه في حل مسائل حياتية، حيث تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة.

٥. كلف الطلاب حل سؤال (٤) صفحة(٢٢٥) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على مناقشة الحلول في بداية الحصة القادمة من خلال متابعة عينة من دفاتر الطلاب ضمن حصص الفراغ، مع التأكيد هنا عل تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.

ورقة عمل (١)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم المستقيم ل، وتعيين نقطة عليه ولتكن م، كما في الشكل الآتي.

٢. فتح الفرجار فتحة مناسبة وتركيز رأس الفرجار في النقطة م، ورسم قوس يقطع المستقيم ل في النقطة د (على يمين النقطة م).

٣. بنفس فتحة الفرجار السابقة(خطوة ٢)، وبتركيز رأس الفرجار في النقطة م، ورسم قوس يقطع المستقيم ل في النقطة هـ (على يسار النقطة م).

٤. فتح الفرجار فتحة اكبر من الفتحة السابقة، وتركيز رأس الفرجار في النقطة د، ورسم قوس خارج المستقيم ل.

٥. بنفس فتحة الفرجار السابقة(خطوة ٤)، وبتركيز رأس الفرجار في النقطة هـ، ورسم قوس يقطع القوس الأول/ خارج المستقيم ل في النقطة ن.

٦. التوصيل بين النقطتين م، ن بقطعة مستقيمة.

٧. قياس الزاوية د م ن= قياس الزاوية هـ م ن =

٨. ماذا تلاحظ؟

٩. نستنتج أن م ن ....ل

١٠. ماذا نسمي هذه العملية؟

١١. نقترح اسم......................................

ورقة عمل (٢)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. حل تدريب (١) صفحة ٢٢١ من كتاب الطالب في مجموعات.

٢. حل تدريب (٢) صفحة ٢٢٤ من كتاب الطالب في مجموعات.

الدرس الثامن (٥–٨): إنزال عمود على مستقيم من نقطة خارجه

النتاجات الخاصة :

- إنزال عمود على مستقيم من نقطة خارجه.
- توظيف إنزال عمود على مستقيم من نقطة خارجه في حل مسائل حياتية.

عدد الحصص: حصتان.

مصادر التعلم: الأدوات الهندسية، ملصقات، مختبر الحاسوب أو جهاز عرض Data Show.

أولا: مرحلة الدعوة (١٠ دقائق).

١. ابدأ الدرس بالسؤال الآتي: ما هي زاوية السقوط الحر لجسم يسقط من الفضاء باتجاه سطح الأرض؟

٢. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (٢٠ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤–٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع ورقة العمل (١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٥ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها، وامنحهم الوقت الكافي لذلك.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

- مفهوم إنزال عمود على مستقيم من نقطة خارجه.
- آلية إنزال عمود على مستقيم من نقطة خارجه.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (٤٥ دقيقة).

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٢) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.

٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكد من فهم الطلاب للفكرة الرئيسية في الدرس والتي تتمثل في "توظيف إنزال عمود على مستقيم من نقطة خارجه في حل مسائل حياتية، حيث تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة.

٥. كلف الطلاب حل سؤال (٢) صفحة(٢٢٩) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على مناقشة الحلول في بداية الحصة القادمة من خلال متابعة عينة من دفاتر الطلاب ضمن حصص الفراغ، مع التأكيد هنا عل تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.

ورقة عمل (١)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم المستقيم ل، وتعيين نقطة خارجه ولتكن م، كما في الشكل الآتي.

٢. فتح الفرجار فتحة اكبر من المسافة بين م، ل وتركيز رأس الفرجار في النقطة م، ورسم قوس يقطع المستقيم ل في النقطتين د ، هـ.

٣. فتح الفرجار فتحة مغايرة للفتحة الأولى، وتركيز رأس الفرجار في النقطة د، ورسم قوس.

٤. بنفس فتحة الفرجار الثانية، نركز رأس الفرجار في النقطة هـ، ونرسم قوسا يقطع القوس الأول في النقطة ن.

٥. التوصيل بين النقطتين م، ن بقطعة مستقيمة، بحيث تقطع أيضا المستقيم ل في النقطة و.

٦. قياس الزاوية د و ن= قياس الزاوية هـ و ن =

٧. ماذا تلاحظ؟

٨. نستنتج أن و ن ....ل

٩. ماذا نسمي هذه العملية؟

١٠. نقترح اسم.......................................

ورقة عمل (٢)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

٣. حل تدريب (١) صفحة ٢٢٧ من كتاب الطالب في مجموعات.

٤. حل تدريب (٢) صفحة ٢٢٧ من كتاب الطالب في مجموعات.

الدرس التاسع (٥-٩): تنصيف قطعة مستقيمة

النتاجات الخاصة :

- تنصيف قطعة مستقيمة.
- توظيف تنصيف قطعة مستقيمة في حل مسائل.

عدد الحصص: حصتان.

مصادر التعلم: الأدوات الهندسية، ملصقات، مختبر الحاسوب أو جهاز عرض Data Show.

أولا: مرحلة الدعوة (١٠ دقائق).

١. ابدأ الدرس بالحوار الآتي:قرر شخص زراعة (٥) أشجار زيتون في صف مستقيم وعلى مسافات متساوية في حديقة منزله، فقام بزراعة الشجرتين الواقعتين في طرف الصف، كيف تساعد الشخص المعني على تحديد مواقع الأشجار المتبقية؟

ملاحظة: بين ذلك على شكل رسم على الورق.

٢. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (٢٠ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع ورقة العمل (١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٥ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها، وامـــنحهم الوقـــت الكافي لذلك.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

- مفهوم تنصيف قطعة مستقيمة.
- آلية تنصيف قطعة مستقيمة .

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (٤٥ دقيقة).

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٢) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل علـــى حـــل أسئلتها بصورة جماعية.

٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد مـــن يحتـــاج مـــن المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكد من فهم الطلاب للفكرة الرئيسية في الدرس والتي تتمثل هنا فـــي " توظيـــف تنصيف قطعة مستقيمة في حل مسائل حياتية، والتي تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة.

٥. كلف الطلاب حل سؤال (٤) صفحة(٢٣٣) من كتاب الطالـــب كواجـــب بيتـــي، واحرص على مناقشة الحلول في بداية الحصة القادمة من خلال متابعة عينة من دفاتر الطلاب ضمن حصص الفراغ، مع التأكيد هنا عل تقديم التغذيـــة الراجعـــة المناسبة لكل منهم.

ورقة عمل (١)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم القطعة المستقيمة س ص، حيث أن طولها غير معلوم.

٢. فتح الفرجار فتحة تزيد عن نصف طول س ص.

٣. تركيز راس الفرجار في النقطة س، ورسم قوس.

٤. تركيز راس الفرجار في النقطة ص، ورسم قوس يقطع القوس الأول في النقطتين م ، ن.

٥. التوصيل بين النقطتين م، ن بقطعة مستقيمة، بحيث تقطع أيضا س ص في النقطة و.

٦. استخدم المسطرة في إيجاد طول كل من: س و=

ص و=

٧. ماذا نلاحظ؟

٨. نستنتج أن س و ....ص و

٩. ماذا نسمي هذه العملية؟

١٠. نقترح اسم.......................................

ورقة عمل (٢)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. حل تدريب (٢) صفحة ٢٣١ من كتاب الطالب في مجموعات.

٢. حل تدريب (١) صفحة ٢٣١ من كتاب الطالب في مجموعات.

ملاحظة: من الأهمية بمكان التقيد في تقديم التدريبات بحسب ترتيبها.

ثانـــــيا: وحــــدة المجســــمات

الدرس الأول (٦–١): الموشور القائم (حجمه، ومساحة سطحه)

النتاجات الخاصة :

- استقراء صيغة لحساب حجم الموشور.
- استعمال حجم الموشور في حل مسائل عملية.
- استقراء صيغة لحساب مساحة سطح الموشور.
- استعمال مساحة سطح الموشور في حل مسائل.

عدد الحصص: ٣ حصص .

مصادر التعلم : مختبر العلوم، مخبارات مدرجة، الحاسوب، مجسمات،ورق مقوى، مقصات.

الحصة الأولى: حجم الموشور

أولا: مرحلة الدعوة (٥ دقائق).

٤. ابدأ الحصة بطرح القضية التالية: خزان ماء منزلي على شكل موشور سداسي قـــائم، مساحة قاعدته (٢,٧)م٢ ، وارتفاعه(٢)م، كم يوما تكفي كمية الماء الذي فيه أصحاب المنزل إذا كان استهلاكهم اليومي (٥) تنكات ؟

ملاحظة: أبعاد التنكة: ٣٠سم، ٣٠سم، ٦٠سم.

٥. اشعر الطلاب بأهمية البحث في مثل هكذا قضايا.

٦. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (١٥ دقيقة).

٥. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤–٦)طلاب.

٦. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٧. وزع أوراق العمل (١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٨. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعـــات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٠ دقيقة).

٤. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٥. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.

٦. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

أ- مفهوم الموشور.

ب- مفهوم حجم الموشور

ت- استقصاء صيغة لحساب حجم الموشور.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (١٥ دقيقة).

٦. كلف الطلاب حل المسألة الواردة ضمن مرحلة الدعوة في مجموعات.

٧. تجول بين المجموعات في أثناء قيام الطلاب بالحل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٨. أعط الطلاب ما يحتاجونه من وقت للحل، وابدأ بتلقي استجاباتهم وحلولهم وتدوين المناسب منها على السبورة.

٩. ناقش الطلاب بأفكارهم في محاولة لتثبيت الفهم الصحيح، وبنفس الوقت معالجة وتصحيح الفهم الخاطئ أو البديل.

١٠. قد الطلاب للتوصل إلى الفكرة الرئيسية في هذه المرحلة، والمتمثلة بتوظيف حجم الموشور في حل مسائل حياتية.

١١. كلف الطلاب حل السؤال (١) صفحة(٢٥٦) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على متابعة حلول الطلاب من خلال اخذ عينة عشوائية من الدفاتر لتصحيحها في اليوم التالي ضمن أوقات الفراغ بهدف الوقوف على مستوى فهم الطلاب للدرس، مع ضرورة تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل طالب منهم على حده.

الحصة الثانية: مساحة سطح الموشور

أولا: مرحلة الدعوة (٥ دقائق).

ابدأ الحصة بطرح القضية التالية: كم علبة دهان يحتاج شخص لطلاء جدران غرفة مع سقفها، علما بان الغرفة على شكل موشور رباعي قائم أبعادها ٦م، ٤م، ٣م.

اشعر الطلاب بأهمية البحث في مثل هكذا قضايا.

استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(٢).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (١٥ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.
٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.
٣. وزع أوراق العمل(٢) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.
٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٠ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.
٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.
٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:
   أ- مفهوم مساحة سطح الموشور.
   ب- استقصاء صيغة لحساب مساحة سطح الموشور.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (١٥ دقيقة).

١. كلف الطلاب حل المسألة الواردة ضمن مرحلة الدعوة في مجموعات.
٢. تجول بين المجموعات في أثناء قيام الطلاب بالحل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٣. أعط الطلاب ما يحتاجونه من وقت للحل، وابدأ بتلقـــي اســـتجاباتهم وحلـــولهم وتـــدوين المناسب منها على السبورة.

٤. ناقش الطلاب بأفكارهم في محاولة لتثبيت الفهم الصحيح، وبنفس الوقت معالجة وتصحيح الفهم الخاطئ أو البديل.

٥. قد الطلاب للتوصل إلى الفكرة الرئيسية في هذه المرحلة، والمتمثلة بتوظيف مساحة سطح الموشور في حل مسائل حياتية.

٦. كلف الطلاب حل السؤال (٢) صفحة(٢٥٦) من كتاب الطالب كواجب بيتـــي، واحـــرص على متابعة حلول الطلاب من خلال اخذ عينة عشوائية من الدفاتر لتصحيحها في اليـــوم التالي ضمن أوقات الفراغ بهدف الوقوف على مستوى فهم الطلاب للدرس، مع ضرورة تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل طالب منهم على حده.

<u>الحصة الثالثة: تطبيق عام على الحجم، ومساحة السطح</u>

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٣) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.

٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهـــم، وســـاعد مـــن يحتـــاج مـــن المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكد من فهم الطلاب للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة والمتمثلة هنا بتوظيف حجم الموشور ومساحة سطحه في حل مسائل حياتية.

ورقة عمل (١)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. إحضار مخبار مدّرج فيه ماء(القراءات في المخبار للحجم).
٢. تسجيل قراءة المخبار.
٣. ماذا تمثل قراءة المخبار؟
٤. إحضار موشور ووضعه في المخبار.
٥. ماذا نلاحظ؟
٦. تسجيل قراءة المخبار بوجود الموشور.
٧. ماذا تمثل قراءة المخبار الجديدة؟
٨. الفرق بين القراءتين =
٩. ماذا يمثل الفرق بين القراءتين؟
١٠. مساحة قاعدة الموشور =
١١. ارتفاع الموشور =
١٢. حاصل ضرب مساحة قاعدة الموشور في ارتفاعه =
١٣. ماذا نلاحظ؟
١٤. الاستنتاج: ....
١٥. كرر التجربة بالنسبة لأنواع أخرى من الموشورات/ أو قدّم للمجموعات المختلفة أنواعا مختلفة من الموشورات، ومناقشة النتائج التي تتوصل إليها المجموعات للخروج بالاستنتاج المطلوب.

ورقة عمل (٢)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم مثلث متساوي الأضلاع، طول ضلعه ٥سم.

٢. رسم مثلث آخر بنفس القياسات/ أو من خلال عمليات التطابق.

٣. قص المثلثين الناتجين.

٤. رسم مستطيل أبعاده ٧سم، ٥سم.

٥. رسم مستطيلين آخرين بنفس القياسات/ أو من خلال عمليات التطابق.

٦. تشكيل مجسم من المضلعات الناتجة، بحيث تكون المثلثات قاعدتيه، والمستطيلات الثلاث أوجهه الجانبية.

٧. ماذا نسمي المجسم الناتج؟

٨. اقترح اسما..

٩. مساحة المستطيلات الثلاث =

١٠. ماذا تمثل مساحة المستطيلات الثلاث فيما يخص المجسم؟

١١. مساحة المثلثين =

١٢. ماذا تمثل مساحة المثلثين فيما يخص المجسم؟

١٣. مساحة المثلثين + مساحة المستطيلات الثلاث =

١٤. ماذا تمثل (مجموع مساحة المثلثين+مجموع مساحة المستطيلات)؟

١٥. الاستنتاج:

- المساحة الجانبية للموشور = ...
- مساحة سطح الموشور(الكلية)=..

ورقة عمل (٣)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

حل تدريب (٢) صفحة ٢٥١ بشكل جماعي ومناقشة الحلول مع المجموعات والمعلم.

حل تدريب (٣) صفحة ٢٥٥ بشكل جماعي ومناقشة الحلول مع المجموعات والمعلم.

الدرس الثاني (٦-٢): الاسطوانة الدائرية القائمة(حجمها، ومساحة سطحها)

النتاجات الخاصة :

- استقراء صيغة لحساب حجم الاسطوانة الدائرية القائمة.
- استعمال حجم الاسطوانة الدائرية القائمة في حل مسائل.
- استقراء صيغة لحساب مساحة سطح الاسطوانة الدائرية القائمة.
- استعمال مساحة سطح الاسطوانة الدائرية القائمة في حل مسائل.

عدد الحصص: ٣حصص.

مصادر التعلم: الأوراق، الأدوات الهندسية، مختبر الحاسوب، ورق قصدير/ أو ملون، اسطوانات مختلفة الأبعاد.

<u>الحصة الأولى: حجم الاسطوانة الدائرية القائمة</u>

أولا: مرحلة الدعوة (٥ دقائق).

١. ابدأ الحصة بطرح القضية التالية: قطعة من الورق المقوى على شكل مستطيل بعداها ٢٠سم، ٣٠سم، حولت إلى اسطوانة دائرية قائمة، هل يختلف حجم الاسطوانة في حال اعتبار محيط قاعدتها ٢٠سم وارتفاعها ٣٠سم عنه في حال اعتبار محيط قاعدتها ٣٠سم وارتفاعها ٢٠سم.

٢. اشعر الطلاب بأهمية البحث في مثل هكذا قضايا.

٣. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (١٥ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع أوراق العمل (١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٠ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

أ- مفهوم الاسطوانة الدائرية القائمة.

ب- مفهوم حجم الاسطوانة الدائرية القائمة.

ت- استقصاء صيغة لحساب حجم الاسطوانة الدائرية القائمة.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (١٥ دقيقة).

١. كلف الطلاب حل المسألة الواردة ضمن مرحلة الدعوة في مجموعات.

٢. تجول بين المجموعات في أثناء قيام الطلاب بالحل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٣. أعط الطلاب ما يحتاجونه من وقت للحل، وابدأ بتلقي استجاباتهم وحلولهم وتدوين المناسب منها على السبورة.

٤. ناقش الطلاب بأفكارهم في محاولة لتثبيت الفهم الصحيح، وبنفس الوقت معالجة وتصحيح الفهم الخاطئ أو البديل.

٥. قد الطلاب للتوصل إلى الفكرة الرئيسية في هذه المرحلة، والمتمثلة بتوظيف حجم الاسطوانة الدائرية القائمة في حل مسائل حياتية.

٦. كلف الطلاب حل السؤال (١) صفحة(٢٦٣) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على متابعة حلول الطلاب من خلال اخذ عينة عشوائية من الدفاتر لتصحيحها في اليوم التالي ضمن أوقات الفراغ بهدف الوقوف على مستوى فهم الطلاب للدرس، مع ضرورة تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل طالب منهم على حده.

<u>**الحصة الثانية: مساحة سطح الاسطوانة الدائرية القائمة**</u>

أولا: مرحلة الدعوة (٥ دقائق).

١. ابدأ الحصة بطرح القضية التالية: كم علبة دهان يحتاج شخص لطلاء جدران خزان ماء اسطواني الشكل قطر قاعدته ٧م، وارتفاعه ٥م، علما بان علبة الدهان تكفي لتغطية ١٠م٢.

٢. اشعر الطلاب بأهمية البحث في مثل هكذا قضايا.

٣. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(٢).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (١٥ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع أوراق العمل(٢) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٠ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

أ- مفهوم مساحة سطح الاسطوانة الدائرية القائمة.

ب- استقصاء صيغة لحساب مساحة سطح الاسطوانة الدائرية القائمة.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (١٥ دقيقة).

١. كلف الطلاب حل المسألة الواردة ضمن مرحلة الدعوة في مجموعات.

٢. تجول بين المجموعات في أثناء قيام الطلاب بالحل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٣. أعط الطلاب ما يحتاجونه من وقت للحل، وابدأ بتلقي استجاباتهم وحلولهم وتدوين المناسب منها على السبورة.

٤. ناقش الطلاب بأفكارهم في محاولة لتثبيت الفهم الصحيح، وبنفس الوقت معالجة وتصحيح الفهم الخاطئ أو البديل.

٥. قد الطلاب للتوصل إلى الفكرة الرئيسية في هذه المرحلة، والمتمثلة بتوظيف مساحة سطح الاسطوانة الدائرية القائمة في حل مسائل حياتية.

٦. كلف الطلاب حل تدريب (٢) صفحة(٢٦٢) من كتاب الطالب كواجب بيتـــي، واحـــرص على متابعة حلول الطلاب من خلال اخذ عينة عشوائية من الدفاتر لتصحيحها في اليـــوم التالي ضمن أوقات الفراغ بهدف الوقوف على مستوى فهم الطلاب للدرس، مع ضرورة تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل طالب منهم على حده.

الحصة الثالثة: تطبيق عام على الحجم، ومساحة السطح

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.
٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٣) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حـــل أســـئلتها بصورة جماعية.
٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعـــات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).
٤. تأكد من فهم الطلاب للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقا للتطبيقـــات الحياتيـــة المختلفة والمتمثلة هنا بتوظيف حجم الاسطوانة الدائرية القائمة ومساحة سطحها في حـــل مسائل حياتية.

ورقة عمل (١)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. إحضار مخبار مدّرج فيه ماء(القراءات في المخبار للحجم).

٢. تسجيل قراءة المخبار.

٣. ماذا تمثل قراءة المخبار؟

٤. إحضار اسطوانة دائرية قائمة ووضعها في المخبار.

٥. ماذا نلاحظ؟

٦. تسجيل قراءة المخبار بوجود الاسطوانة.

٧. ماذا تمثل قراءة المخبار الجديدة؟

٨. الفرق بين القراءتين =

٩. ماذا يمثل الفرق بين القراءتين؟

١٠. مساحة قاعدة الاسطوانة =

١١. ارتفاع الاسطوانة =

١٢. حاصل ضرب مساحة قاعدة الاسطوانة في ارتفاعها =

١٣. ماذا نلاحظ؟

١٤. الاستنتاج: ....

١٥. كرر التجربة بالنسبة لأحجام مختلفة من الاسطوانات/أو قدّم للمجموعات المختلفة اسطوانات بأبعاد مختلفة، ومناقشة النتائج التي يتم التوصل إليها للخروج بالاستنتاج المطلوب.

ملاحظة: هناك مقاربة واضحة بين الموشور والاسطوانة كمجسمات، ذلك أن الموشور القائم إذا زادت عدد أضلاع قاعدته تحول بشكل تقريبي إلى اسطوانة دائرية قائمة.

ورقة عمل (٢)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم دائرة نصف قطرها ٣,٥سم.

٢. رسم دائرة أخرى بنفس نصف القطر السابق /أو من خلال عمليات التطابق.

٣. قص الدائرتين الناتجين.

٤. رسم مستطيل أبعاده ٧سم، ١١سم.

٥. قص المستطيل الناتج.

٦. تشكيل مجسم من الأشكال الهندسية السابقة، بحيث يكون ارتفاعه ٧سم، ونصف قطر قاعدته ٣,٥سم.

٧. ماذا نسمي المجسم الناتج؟

٨. اقترح اسما...

٩. مساحة المستطيل =

١٠. ماذا تمثل مساحة المستطيل فيما يخص المجسم؟

١١. مساحة الدائرتين =

١٢. ماذا تمثل مساحة الدائرتين فيما يخص المجسم؟

١٣. مساحة الدائرتين + مساحة المستطيل=

١٤. ماذا تمثل (مجموع مساحة الدائرتين+ مساحة المستطيل)؟

١٥. الاستنتاج:

- المساحة الجانبية للاسطوانة الدائرية القائمة =................................
- مساحة سطح الاسطوانة(الكلية)=...

ورقة عمل (٣)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

- حل تدريب (١) صفحة ٢٦٠ بشكل جماعي ومناقشة الحلول مع المجموعات والمعلم.
- حل تدريب (٢) صفحة ٢٦٢ بشكل جماعي ومناقشة الحلول مع المجموعات والمعلم.

الدرس الثالث (٦-٣): المخروط الدائري القائم (حجمه، ومساحة سطحه)

النتاجات الخاصة :

- استقراء صيغة لحساب حجم المخروط الدائري القائم.
- استعمال حجم المخروط في حل مسائل.
- استقراء صيغة لحساب مساحة سطح المخروط.
- استعمال مساحة سطح المخروط في حل مسائل.

عدد الحصص: ٣ حصص.

مصادر التعلم: الرمل، مجسمات، اسطوانات، مخاريط مفرغة من الداخل.

<u>الحصة الأولى: حجم المخروط الدائري القائم</u>

أولا: مرحلة الدعوة (٥ دقائق).

١. ابدأ الحصة بطرح المسالة الواردة في بداية الدرس.

٢. اشعر الطلاب بأهمية البحث في مثل هذه المسائل.

٣. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (١٥ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع أوراق العمل (١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٠ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة في ورقة العمل.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.
٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:
أ- مفهوم "المخروط الدائري القائم".
ب- مفهوم "حجم المخروط الدائري القائم".
ت- استقصاء صيغة لحساب حجم المخروط الدائري القائم.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (١٥ دقيقة).

١. كلف الطلاب حل المسألة الواردة في بداية الدرس في مجموعات.
٢. تجول بين المجموعات في أثناء قيام الطلاب بالحل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).
٣. أعط الطلاب ما يحتاجونه من وقت للحل، وابدأ بتلقي استجاباتهم وحلولهم وتدوين المناسب منها على السبورة.
٤. ناقش الطلاب بأفكارهم في محاولة لتثبيت الفهم الصحيح، وبنفس الوقت معالجة وتصحيح الفهم الخاطئ أو البديل.
٥. قد الطلاب للتوصل إلى الفكرة الرئيسية في هذه المرحلة، والمتمثلة بتوظيف حجم المخروط الدائري القائم في حل مسائل حياتية.
٦. كلف الطلاب حل السؤال (١) صفحة(٢٧١) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على متابعة حلول الطلاب من خلال اخذ عينة عشوائية من الدفاتر لتصحيحها في اليوم التالي ضمن أوقات الفراغ بهدف الوقوف على مستوى فهم الطلاب للدرس، مع ضرورة تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل طالب منهم على حده.

<u>الحصة الثانية: مساحة سطح المخروط الدائري القائم</u>

أولا: مرحلة الدعوة (٥ دقائق).

١. ابدأ الحصة بطرح القضية التالية: خزان وقود مخروطي الشكل مصنوع من الفـولاذ الرقيق طول قطر قاعدته ٦م، وارتفاعه ٤م. كم تبلغ تكلفة طلاء الخزان إذا علمت أن ثمن علبة الدهان ٥ دنانير ، وتكفي لطلاء ١٢م٢.

٢. اشعر الطلاب بأهمية البحث في مثل هكذا قضايا.

٣. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(٢).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (١٥ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع أوراق العمل (٢) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعـات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٠ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة في ورقة العمل.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

أ- مفهوم "مساحة سطح المخروط الدائري القائم".

ب- استقصاء صيغة لحساب مساحة سطح المخروط الدائري القائم.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (١٥ دقيقة).

١. كلف الطلاب حل المسألة الواردة ضمن مرحلة الدعوة في مجموعات.

٢. تجول بين المجموعات في أثناء قيام الطلاب بالحل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).
٣. أعط الطلاب ما يحتاجونه من وقت للحل، وابدأ بتلقـــي اســـتجاباتهم وحلـــولهم وتـــدوين المناسب منها على السبورة.
٤. ناقش الطلاب بأفكارهم في محاولة لتثبيت الفهم الصحيح، وبنفس الوقت معالجة وتصحيح الفهم الخاطئ أو البديل.
٥. قد الطلاب للتوصل إلى الفكرة الرئيسية في هذه المرحلة، والمتمثلة بتوظيف مساحة سطح المخروط الدائري القائم في حل مسائل حياتية.
٦. كلف الطلاب حل تدريب (٢) صفحة(٢٧١) من كتاب الطالب كواجب بيتـــي، واحـــرص على متابعة حلول الطلاب من خلال اخذ عينة عشوائية من الدفاتر لتصحيحها في اليـــوم التالي ضمن أوقات الفراغ بهدف الوقوف على مستوى فهم الطلاب للدرس، مع ضرورة تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل طالب منهم على حده.

الحصة الثالثة: تطبيق عام على الحجم، ومساحة السطح

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.
٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٣) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.
٣. المخروط الدائري القائم تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).
٤. تأكد من فهم الطلاب للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة والمتمثلة هنا بتوظيف حجم المخروط الدائري القائم ومساحة سطحه في حل مسائل حياتية.

ورقة عمل (١)

الأدوات: رمل ناعم، مخروط دائري قائم واسطوانة دائرية قائمة يشتركان في القاعدة والارتفاع، مع التأكيد على أن المجسمين مفرغان من الداخل.

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

تعبئة المخروط بالرمل الناعم.

تفريغ محتويات المخروط في الاسطوانة.

تكرار العملية حتى تمتلئ الاسطوانة.

عدد مرات تعبئة المخروط بالرمل =......... مرات

لكن قانون حجم الاسطوانة هو.......................................

اذن، فان حجم المخروط =..........حجم الاسطوانة

وبالتالي فان قانون حجم المخروط هو ....

ورقة عمل (٢)

الأدوات: مناطق دائرية(دوائر مرسومة على ورق مقوى /أو عادي، ومقصوصة).

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

تقسيم المنطقة الدائرية إلى قطاعات دائرية متساوية (يمكن تحديد عددها مسبقا).

قص القطاعات الدائرية التي تكونت لديكم.

تشكيل مجموعة من المخاريط من القطاعات الدائرية المقصوصة ما عدا واحد.

ماذا نلاحظ؟

تلوين القطاع الدائري المتبقي.

تغطية المخاريط الناتجة بالقطاع الدائري المظلل.

ماذا نلاحظ؟

إذن، مساحة سطح المخروط (ماعدا القاعدة)........ مساحة القطاع الدائري المكون له.

لكن مساحة القطاع الدائري = ... مساحة الدائرة.

ماذا نسمي هذه المساحة/فيما يخص المخروط؟ ....

لو أضفنا مساحة القاعدة إلى مساحة القطاع الدائري المكون للمخروط، ماذا نسمي هذه المساحة/ فيما يخص المخروط؟ ....

إذن، المساحة الجانبية للمخروط =

والمساحة الكلية لسطح المخروط =

ورقة عمل (٣)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. حل سؤال (٣) / تمارين ومسائل صفحة ٢٧١ من كتاب الطالـــب فـــي مجموعـــات، ومناقشة الحلول مع الطلاب والمعلم.

٢. مخروط دائري قائم ارتفاعه ٥سم وطول نصف قطر قاعدته ٣سم، قطع بمقطع دائري موازي لقاعدته، ويبعد عن الراس بمقدار ١سم. جد:

- طول راسم المخروط الناقص.
- ارتفاع المخروط الناقص.
- حجم المخروط الناقص.

الدرس الرابع (٦-٤): الهرم القائم (حجمه، ومساحة سطحه)

النتاجات الخاصة :

- استقراء صيغة لحساب حجم الهرم.
- استعمال حجم الهرم في حل مسائل.
- استقراء صيغة لحساب مساحة سطح الهرم القائم.
- استعمال مساحة سطح الهرم القائم في حل مسائل.

عدد الحصص: ٣ حصص.

مصادر التعلم: الأدوات الهندسية.

الحصة الأولى: حجم الهرم القائم

أولا: مرحلة الدعوة (٥ دقائق).

١. ابدأ الحصة بطرح القضية التالية: بنا المصريون الأهرامات منذ أمد بعيد لدفن موتاهم، وقد استغرق ذلك منهم جهدا كبيرا وزمنا طويلا. برأيك، كيف يمكن حساب حجم احد هذه الأهرامات إذا علمت أن طول قاعدته ٢٣٠ م، وارتفاعه ١٤٩ م.

٢. اشعر الطلاب بأهمية البحث في مثل هكذا قضايا.

٣. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (١٥ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع أوراق العمل (١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٠ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

أ- مفهوم "الهرم القائم".

ب- مفهوم "حجم الهرم القائم".

ت- استقصاء صيغة لحساب حجم الهرم القائم.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (١٥ دقيقة).

١. كلف الطلاب حل المسألة الواردة ضمن مرحلة الدعوة في مجموعات.

٢. تجول بين المجموعات في أثناء قيام الطلاب بالحل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٣. أعط الطلاب ما يحتاجونه من وقت للحل، وابدأ بتلقي استجاباتهم وحلولهم وتدوين المناسب منها على السبورة.

٤. ناقش الطلاب بأفكارهم في محاولة لتثبيت الفهم الصحيح، وبنفس الوقت معالجة وتصحيح الفهم الخاطئ أو البديل.

٥. قد الطلاب للتوصل إلى الفكرة الرئيسية في هذه المرحلة، والمتمثلة بتوظيف حجم الهرم القائم في حل مسائل حياتية.

٦. كلف الطلاب حل السؤال (١) صفحة(٢٧٧) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على متابعة حلول الطلاب من خلال اخذ عينة عشوائية من الدفاتر لتصحيحها في اليوم التالي ضمن أوقات الفراغ بهدف الوقوف على مستوى فهم الطلاب للدرس، مع ضرورة تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل طالب منهم على حده.

الحصة الثانية: مساحة سطح الهرم القائم

أولا: مرحلة الدعوة (٥ دقائق).

١. ابدأ الحصة بطرح القضية التالية: خيمة سيرك مبنية على شكل هرم خماسي قائم، ارتفاعها الجانبي ٩ م، وطول ضلع قاعدتها ١٠ م.احسب ثمن الخيمة إذا علمت أن ثمن المتر المربع الواحد منها ١٢ دينار.

٢. اشعر الطلاب بأهمية البحث في مثل هكذا قضايا.

٣. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(٢).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (١٥ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع أوراق العمل(٢) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٠ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

أ- مفهوم "مساحة سطح الهرم القائم".

ب- استقصاء صيغة لحساب مساحة سطح الهرم القائم.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (١٥ دقيقة).

١. كلف الطلاب حل المسألة الواردة ضمن مرحلة الدعوة في مجموعات.

٢. تجول بين المجموعات في أثناء قيام الطلاب بالحل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٣. أعط الطلاب ما يحتاجونه من وقت للحل، وابدأ بتلقي استجاباتهم وحلولهم وتدوين المناسب منها على السبورة.

٤. ناقش الطلاب بأفكارهم في محاولة لتثبيت الفهم الصحيح، وبنفس الوقت معالجة وتصحيح الفهم الخاطئ أو البديل.

٥. قد الطلاب للتوصل إلى الفكرة الرئيسية في هذه المرحلة، والمتمثلة بتوظيف مساحة سطح الهرم القائم في حل مسائل حياتية.

٦. كلف الطلاب حل السؤال (٢) صفحة(٢٧٧) من كتاب الطالب كواجب بيتـــي، واحــرص على متابعة حلول الطلاب من خلال اخذ عينة عشوائية من الدفاتر لتصحيحها في اليــوم التالي ضمن أوقات الفراغ بهدف الوقوف على مستوى فهم الطلاب للدرس، مع ضرورة تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل طالب منهم على حده.

الحصة الثالثة: تطبيق عام على الحجم، ومساحة السطح

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٣) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حــل أســئلتها بصورة جماعية.

٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعــات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكد من فهم الطلاب للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقا للتطبيقــات الحياتيــة المختلفة والمتمثلة هنا بتوظيف حجم الهرم القائم ومساحة سطحه في حل مسائل حياتية.

ورقة عمل (١)

الأدوات: رمل ناعم، هرم قائم وموشور قائم يشتركان في القاعدة والارتفاع، مع التأكيد على أن المجسمين مفرغان من الداخل.

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. تعبئة الهرم بالرمل الناعم.
٢. تفريغ محتويات الهرم في الموشور.
٣. تكرار العملية حتى يمتلئ الموشور.
٤. عدد مرات تعبئة الهرم بالرمل =......... مرات
٥. لكن قانون حجم الموشور هو.......................................
٦. اذن، فان حجم الهرم =..........حجم الموشور
٧. وبالتالي فان قانون حجم الهرم هو ....

ورقة عمل (٢)

الأدوات: ورق مقوى، مقصات، لاصق.

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. رسم مضلع ثلاثي منتظم طول ضلعه ٥ سم.
٢. قص المضلع الناتج.
٣. رسم ثلاث مثلثات متساوية الساقين بحيث أن طول ضلع القاعدة فيها ٥ سم.
٤. قص المثلثات الناتجة.
٥. تكوين مجسم من مجموعة المضلعات، بحيث تكون قاعدته المضلع المنتظم، وأوجهه المثلثات متساوية الساقين.
٦. ما شكل المجسم الناتج؟
٧. ماذا نسمي المجسم الناتج؟

٨. اقترح اسما..........................

٩. ما مساحة قاعدة المجسم؟

١٠. ما مساحة كل وجه من أوجهه؟

١١. ما مساحة جميع أوجهه؟

١٢. ماذا نسمي مساحة أوجه المجسم؟ اقترح اسما......................

١٣. ماذا نسمي مساحة أوجه المجسم مضافا إليها مساحة قاعدته؟ اقترح اسما......................

١٤. المساحة الجانبية للهرم =

١٥. المساحة الكلية للهرم =

ورقة عمل (٣)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. حل السؤال (٣) صفحة ٢٧٧ من كتاب الطالب في مجموعات، ومناقشة الحلول مع الطلاب والمعلم.

٢. هرم رباعي قائم طول ضلع قاعدته ٤ سم وارتفاعه ٦ سم، تمت مضاعفة كل بعد من أبعاده، فأصبح طول ضلع قاعدته ٨ سم وارتفاعه ١٢ سم. جد ما يلي:

أ- حجم الهرم في كل حالة.

ب- اثر مضاعفة أبعاد الهرم.

الدرس الخامس (٦–٥): الكرة (حجمها، ومساحة سطحها)

النتاجات الخاصة :

- استقراء صيغة لحساب حجم الكرة.
- استعمال حجم الكرة في حل مسائل.
- استقراء صيغة لحساب مساحة سطح الكرة.
- استعمال مساحة سطح الكرة في حل مسائل.

عدد الحصص: ٣ حصص.

مصادر التعلم: الرمل الناعم، مجسمات، كرات مختلفة الأقطار، اسطوانات.

<u>الحصة الأولى: حجم الكـــــرة</u>

أولا: مرحلة الدعوة (٥ دقائق).

١. ابدأ الحصة بطرح القضية الواردة في بداية الدرس: خزان ماء كـــروي الـــشكل قطره ٣ م، يراد تعبئته بالماء، فإذا كانت حنفية تصب الماء في الخـــزان بمعـــدل (٠,٨) م٣ / ساعة، بعد كم ساعة يمتلئ الخزان؟
٢. اشعر الطلاب بأهمية البحث في مثل هكذا قضايا.
٣. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (١٥ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤–٦)طلاب.
٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.
٣. وزع أوراق العمل (١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.
٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعـــات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٠ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

أ- مفهوم "الكرة".

ب- مفهوم "حجم الكرة".

ت- استقصاء صيغة لحساب حجم الكرة.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (١٥ دقيقة).

١. كلف الطلاب حل المسألة الواردة ضمن مرحلة الدعوة في مجموعات.

٢. تجول بين المجموعات في أثناء قيام الطلاب بالحل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٣. أعط الطلاب ما يحتاجونه من وقت للحل، وابدأ بتلقي استجاباتهم وحلولهم وتدوين المناسب منها على السبورة.

٤. ناقش الطلاب بأفكارهم في محاولة لتثبيت الفهم الصحيح، وبنفس الوقت معالجة وتصحيح الفهم الخاطئ أو البديل.

٥. قد الطلاب للتوصل إلى الفكرة الرئيسية في هذه المرحلة، والمتمثلة بتوظيف حجم الكرة في حل مسائل حياتية.

٦. كلف الطلاب حل السؤال (١) صفحة(٢٨٤) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على متابعة حلول الطلاب من خلال اخذ عينة عشوائية من الدفاتر لتصحيحها في اليوم التالي ضمن أوقات الفراغ بهدف الوقوف على مستوى فهم الطلاب للدرس، مع ضرورة تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل طالب منهم على حده.

<u>الحصة الثانية: مساحة سطح الاسطوانة الدائرية القائمة</u>

أولا: مرحلة الدعوة (٥ دقائق).

١. ابدأ الحصة بطرح القضية التالية: كم تبلغ تكلفة طلاء جدران خزان ماء كروي الشكل نصف قطر قاعدته ٧م، علما بان ثمن علبة الدهان ٩ دنانير وتكفي لتغطية ١٠م٢.

٢. اشعر الطلاب بأهمية البحث في مثل هكذا قضايا.
٣. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(٢).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (١٥ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.
٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.
٣. وزع أوراق العمل(٢) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.
٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٠ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.
٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.
٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:
   أ- مفهوم "مساحة سطح الكرة".
   ب- استقصاء صيغة لحساب مساحة سطح الكرة.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (١٥ دقيقة).

١. كلف الطلاب حل المسألة الواردة ضمن مرحلة الدعوة في مجموعات.
٢. تجول بين المجموعات في أثناء قيام الطلاب بالحل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).
٣. أعط الطلاب ما يحتاجونه من وقت للحل، وابدأ بتلقي استجاباتهم وحلولهم وتدوين المناسب منها على السبورة.
٤. ناقش الطلاب بأفكارهم في محاولة لتثبيت الفهم الصحيح، وبنفس الوقت معالجة وتصحيح الفهم الخاطئ أو البديل.

٥. قد الطلاب للتوصل إلى الفكرة الرئيسية في هذه المرحلة، والمتمثلة بتوظيف مساحة سطح الكرة في حل مسائل حياتية.

٦. كلف الطلاب حل تدريب (٢) صفحة(٢٨٤) من كتاب الطالب كواجب بيتـــي، واحـــرص على متابعة حلول الطلاب من خلال اخذ عينة عشوائية من الدفاتر لتصحيحها في اليـــوم التالي ضمن أوقات الفراغ بهدف الوقوف على مستوى فهم الطلاب للدرس، مع ضرورة تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل طالب منهم على حده.

الحصة الثالثة: تطبيق عام على الحجم، ومساحة السطح

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٣) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حـــل أســـئلتها بصورة جماعية.

٣. تجول بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعـــات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكد من فهم الطلاب للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقا للتطبيقـــات الحياتيـــة المختلفة والمتمثلة هنا بتوظيف حجم الكرة ومساحة سطحها في حل مسائل حياتية.

ورقة عمل (١)

الأدوات: كرة مطاطية، نصف كرة بنفس قطر الكرة المطاطية، رمل، ورق مقوى، لاصق.

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. اخذ الكرة المطاطية.

٢. لف الكرة المطاطية بقطعة من الورق المقوى، بحيث ان طــول قطعــة الــورق المقوى مساو لقطر الكرة.

٣. لصق طرفي قطعة الورق المقوى حول الكرة.

٤. ما الشكل الناتج من لف قطعة الورق المقوى؟

٥. ملئ نصف الكرة بالرمل ثم إفراغه في الاسطوانة.

٦. تكرار العملية حتى تمتلئ الاسطوانة.

٧. كم مرة كررت العملية ؟

٨. هذا يعني أن حجم الاسطوانة = ...حجم نصف الكرة.

٩. إذن، حجم نصف الكرة= ....حجم الاسطوانة.

١٠. وبالتالي فان حجم الكرة = ... حجم الاسطوانة.

١١. لكن قانون حجم الاسطوانة = ...

١٢. وارتفاع الاسطوانة=................بالنسبة للكرة.

١٣. بالتعويض المباشر للقيمة (ع=٢نق) في قانون حجم الاسطوانة، نجد أن حجم الكرة =

١٤. إذن ، حجم الكرة=

ورقة عمل (٢)

الأدوات: كرة بلاستيكية، نصف كرة بلاستيكية قطرها مساو للكرة، ورق ملون/ أو عادي، لاصق/ أو غراء، أدوات هندسية.

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. اخذ الكرة البلاستيكية.
٢. تقسيمها إلى قسمين متساويين، كل منهما نصف كرة.
٣. طول قطر الكرة = ...
٤. رسم دائرة على الورق بنفس طول قطر الكرة.
٥. قص الورقة الدائرية وتقسيمها إلى أربعة أقسام متساوية/ قطاعات دائرية.
٦. تغطية نصف الكرة بأقسام قطعة الورق الدائرية.
٧. تكرار العملية حتى يتم تغطية نصف الكرة.
٨. عدد الأوراق الدائرية اللازمة لتغطية نصف الكرة =.............
٩. إذن، عدد الأوراق الدائرية اللازمة لتغطية الكرة =.............
١٠. هذا يعني أن مساحة سطح نصف الكرة = ...(مساحة الدائرة)
١١. كما يعني أن مساحة سطح الكرة = ...(مساحة الدائرة)
١٢. تذكّر أن مساحة الدائرة = نق٢ π.

ورقة عمل (٣)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. حل تدريب (٢) صفحة ٢٨٣ من كتاب الطالب في مجموعات، ومناقشة الحلول مع الطلاب والمعلم.
٢. حل السؤال (٣) صفحة ٢٨٤ من كتاب الطالب في مجموعات، ومناقشة الحلول مع الطلاب والمعلم.

الدرس السادس (٦-٦): معامل التغيّر

النتاجات الخاصة :

- وصف تأثير التغير في أبعاد المجسم على محيطه ومساحة سطحه وحجمه.
- استعمال هذا الأثر في حل مسائل.

عدد الحصص: حصتان .

مصادر التعلم : حاسوب.

أولا: مرحلة الدعوة (١٠ دقائق).

١. ابدأ بطرح المسالة الواردة في بداية الدرس: يصنع معمل الكعك على شكل كرات، قطر كل منها ٢,١ سم. أراد مسئول الإنتاج تصغير الكعكة إلى الثلثين من اجل إعادة تسعيرها، ما حجم الكعكة، ومساحة سطحها بعد تعديل القطر؟

٢. اطرح الأسئلة التالية:

أ- ما الذي ينتج عن تغيير أبعاد المجسم (تمددا أو تقليصا)؟

ب- هل يتأثر حجم المجسم/مساحة سطحه نتيجة لذلك؟

٣. استمع لإجابات الطلاب تمهيدا لتقديم ورقة العمل(١).

ثانيا: مرحلة الاكتشاف، الاستكشاف، والابتكار (٢٠ دقيقة).

١. قسّم الطلاب في مجموعات غير متجانسة تحتوي الواحدة منها على (٤-٦)طلاب.

٢. حدد الأدوار الرئيسية للطلاب في كل مجموعة، على سبيل المثال: المقرر، ألميقاتي، الكاتب.

٣. وزع أوراق العمل(١) على المجموعات، وحث الطلاب على العمل بصورة جماعية لحل الأسئلة التي تحتويها ورقة العمل التي بين أيديهم.

٤. تجوّل بين الطلاب في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات(توجيه وإرشاد).

ثالثا: مرحلة تقديم الحلول والتفسيرات (١٥ دقيقة).

١. اطلب من المجموعات أن تقدّم ما توصلت إليه من حلول للأسئلة المطروحة.

٢. شجع الطلاب على إظهار تفسيراتهم للحلول التي تم اقتراحها.

٣. قد الطلاب إلى التوصل للأفكار الرئيسية في الدرس والمتمثلة بالآتي:

أ- تعريف معامل التغير.

ب- تعرف اثر التغيير في أبعاد المجسم (الكرة، الاسطوانة) علـــى حجمـــه، ومساحة سطحه.

رابعا: مرحلة اتخاذ الإجراء/ التطبيق (٤٥ دقيقة).

١. اطلب من الطلاب أن يتوزعوا في المجموعات التي تم تشكيلها سابقا.

٢. قدّم للطلاب ورقة العمل (٢) والمتعلقة بنشاط تطبيقي، وكلفهم العمل على حل أسئلتها بصورة جماعية.

٣. تجوّل بين المجموعات في أثناء العمل، راقب تعلمهم، وساعد من يحتاج من المجموعات للمساعدة على شكل تلميحات (توجيه وإرشاد).

٤. تأكّد من فهم الطلاب للأفكار الرئيسية في الدرس، والتي تعد منطلقا للتطبيقات الحياتية المختلفة والمتمثلة ضمن هذه المرحلة بحل أسئلة حياتية على معامل التغير.

٥. كلف الطلاب حل سؤال (٢) صفحة (٢٨٩) من كتاب الطالب كواجب بيتي، واحرص على مناقشة الحلول في بداية الحصة القادمة من خلال متابعة عينة من دفاتر الطلاب ضمن حصص الفراغ، مع التأكيد هنا عل تقديم التغذية الراجعة المناسبة لكل منهم.

ورقة عمل (١)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

السؤال الأول: أ. كرة نصف قطرها ١٥ سم، جد حجمها، ومساحة سطحها.

ب. تم التعديل على نصف قطر الكرة بضربه بالعدد (٣/١)، (٥/١)، ٢، جد حجم الكرة الجديد، ومساحة سطحها.

تعرض المجموعة عملها من خلال الجدول الآتي:

طول نصف قطر الكرة	حجم الكرة	مساحة سطح الكرة
١٥		
١٥*(١/٣)=		
١٥*(١/٥)=		
١٥*٢=		

ملاحظة: كل مجموعة تجد اثر التغيير على حجم المجسم ومساحة سطحه نتيجة التعديل على نصف القطر بقيمة واحدة فقط(٣/١) أو (٥/١) أو (٢).

١. ماذا نلاحظ بالنسبة لحجم الكرة، ومساحة سطحها؟

٢. ما نوع التغير بالنسبة لحجم الكرة، ومساحة سطحها في كل حالة؟

٣. ما العامل المؤثر في كل مرة؟

٤. كيف يؤثر التعديل على نصف قطر الكرة في حالة الحجم، ومساحة السطح؟

٥. نستنتج أن حجم الكرة بعد التعديل = ...

٦. وان مساحة سطح الكرة بعد التعديل = ...

السؤال الثاني:

أ. اسطوانة دائرية قائمة نصف قطر قاعدتها ٣ سم، وارتفاعها ٥ سم. جد حجمها، ومساحة سطحها.

ب. تم التعديل على نصف قطر الاسطوانة بضربه بالعدد (٣/١)، ٢. جد حجم الاسطوانة الجديد، ومساحة سطحها.

تعرض المجموعة عملها من خلال الجدول الآتي:

طول نصف قطر الاسطوانة	الارتفاع	محيط القاعدة	المساحة الجانبية	الحجم
٣	٥			
٣*(١/٣)=	٥			
٣*٢=	٥			

١. ماذا نلاحظ بالنسبة لحجم الاسطوانة، ومساحتها الجانبية؟

٢. ما نوع التغير بالنسبة لحجم الاسطوانة، ومساحتها الجانبية في كل حالة؟

٣. ما العامل المؤثر في كل مرة؟

٤. كيف يؤثر التعديل على نصف قطر الاسطوانة في حالة الحجم، ومساحة السطح؟

٥. نستنتج أن حجم الاسطوانة بعد التعديل = ...

٦. وان مساحة الاسطوانة الجانبية بعد التعديل = ...

جـ. تم التعديل على ارتفاع الاسطوانة بضربه بالعدد (١/٥)، ٢. جد حجم الاسطوانة الجديد، ومساحة سطحها.

تعرض المجموعة عملها من خلال الجدول الآتي:

طول نصف قطر الاسطوانة	الارتفاع	محيط القاعدة	المساحة الجانبية	الحجم
٣	٥			
٣	٥*(١/٥)=			
٣	٥*٢=			

١. ماذا نلاحظ بالنسبة لحجم الاسطوانة، ومساحتها الجانبية؟

٢. ما نوع التغير بالنسبة لحجم الاسطوانة، ومساحتها الجانبية في كل حالة؟

٣. ما العامل المؤثر في كل مرة؟

٤. كيف يؤثر التعديل على ارتفاع الاسطوانة في حالة الحجم، ومساحة السطح؟

٥. نستنتج أن حجم الاسطوانة بعد التعديل = ...

٦. وان مساحة الاسطوانة الجانبية بعد التعديل = ...

ورقة عمل (٢)

أعزائي الطلاب اجتهدوا في تنفيذ ما يلي:

١. حل تدريب (١) صفحة ٢٨٦ من كتاب الطالب في مجموعات، ومناقشة الحلول مع الطلاب والمعلم.

٢. حل السؤال (١) صفحة ٢٨٩ من كتاب الطالب في مجموعات، ومناقشة الحلول مع الطلاب والمعلم.

ملحق (٧)

الجامعة الأردنية
THE UNIVERSITY OF JORDAN
رئاسة الجامعة
University Administration

الرقم: ٤/٨/ ٤٩٥٩
التاريخ: ١٧/ ١٢/ ١٤٢٩هـ
الموافق: ١٥/ ١٢/ ٢٠٠٨م

معالي وزير التربية والتعليم

تحية طيبة وبعد،،

فأرجو إعلامكم أن الطالب موفق ستود الندى عبيدات، من طلبة برنامج دكتوراة المناهج العامة في كلية العلوم التربوية بالجامعة الأردنية، يقوم بإعداد أطروحة بعنوان " أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وقدرتهم على التفكير الناقد ". ويحتاج إلى تطبيق أداة دراسة على طلاب الصف الثامن الأساسي في مدرسة كفرسوم الثانوية التابعة لمديرية تربية بني كنانة.

وأرجو التكرم بالموافقة والإيعاز للمعنيين لديكم بتسهيل مهمة الطالب المذكور أعلاه، علماً بأن المشرف على رسالته هو الدكتور عدنان العابد.

شاكرين لكم اهتمامكم بالجامعة الأردنية، وتعاونكم معنا.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام.

رئيس الجامعة/
نائب الرئيس لشؤون الكليات والمعاهد الإنسانية

(الأستاذ الدكتور صلاح جرار)

هاتف: ٥٣٥٥٠٠٠ (٦-٩٦٢) فاكس ٥٣٥٥٥١١ (٦-٩٦٢) عمان ١١٩٤٢-الأردن
Tel:L (962-6) 5355000 Fax: (962-6) 5355511 AMMAN 11942 JORDAN
E-mail: admin@ju.edu.jo
http://www.ju.edu.jo

ملحق (٨)

بسم الله الرحمن الرحيم



وزارة التربية والتعليم

صناع المعرفة

الرقم : ٣ / ١٠ / ٦٤٩١٠ التاريخ ١٩ / ١٢ / ١٤٢٩ الموافق ١٧ / ١٢ / ٢٠٠٨

السيد مدير التربية والتعليم للواء بني كنانة

الموضوع : البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

يقوم الطالب موفق سعود الندى عبيدات بإجراء دراسة بعنوان " أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وقدرتهم على التفكير الناقد "، وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه تخصص المناهج العامة في الجامعة الأردنية ، ويحتاج ذلك إلى تطبيق أداة دراسته على عينة من طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس التابعة لمديريتكم.

يرجى تسهيل مهمة الطالب المذكور وتقديم المساعدة الممكنة له.

مع وافر الاحترام

وزير التربية والتعليم

الدكتوره
ميسر خليل العباشنه
مدير البحث والتطوير التربوي

نسخة /رئيس قسم البحث التربوي
نسخة / الملف ٣/١٠

هاتف :١١/٥٦٠٧١٨١ فاكس :٥٦٦٦٠١٩ ص.ب :(١٦٤٦)



قرار رقم ٢٠٠٥/٢٨٧

ملحق (٩)



بسم الله الرحمن الرحيم



وزارة التربية والتعليم

مديرية التربية والتعليم/ لواء بني كنانة

الرقم ت ب ك/ ٧/ ١٢/ ٩١٠٠٥ التاريخ: ٢٠/ ١٢/ ١٤٢٩هـ الموافق: ١٨/ ١٢/ ٢٠٠٨م

مدير / مديرة مدرسة

الموضوع/ البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

إشارة لكتاب معالي وزير التربية والتعليم رقم ٣/١٠/٦٤٩١٠ تاريخ ٢٠٠٨/١٢/١٧م يقوم الطالب موفق سعود الندى عبيدات بإجراء دراسة بعنوان " أثر استخدام أنموذج بنائي في تدريس المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الثامن الأساسي على تحصيلهم وقدرتهم على التفكير الناقد " وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه تخصص المناهج العامة في الجامعة الأردنية ويحتاج ذلك إلى تطبيق أداة الدراسة على عينة من طلب الصف الثامن الأساسي في مدارسكم.

يرجى تسهيل مهمته وتقديم المساعدة الممكنة له.

مع وافر الاحترام

مدير التربية والتعليم

الدكتور أحمد مذيب البشتاوي

مدير الشؤون التعليمية والفنية

نسخة للسيد مدير الشؤون التعليمية والفنية

نسخة للسيد ر.ق التدريب والتأهيل والإشراف التربوي

نسخة لقسم الإشراف

ر.ف ٢٠٠٨/١٢/١٨

تلفون (٧٥٨٥٣٧٧ / ٧٥٨٥٧٨٥) فاكس (٧٥٨٥٥٣٠) ص.ب (١٠)
(٧٥٨٥٥٩٣ / ٧٥٨٥٧٨٦)
قرار رقم ١١٦ / ٢٠٠١

The Effect of a Constructivist Learning Model in Teaching Geometric Concepts for Eighth-Grade Students on Their Achievement and Their Abilities on Critical Thinking

By
Mwafaq Obeidat

Supervisor
Dr. Adnan Abed

ABSTRACT

This study aimed at finding out the effect of using the constructivist learning model in Teaching Geometric Concepts for Eighth-Grade Students on Their Achievement and Their Abilities on Critical Thinking. The study specifically tried at answering the following two research questions:

1. Are there any differences in the students' achievement in mathematics due to the teaching strategy (constructivist learning model, traditional method)?
2. Are there any differences in the students' critical thinking skills abilities due to the teaching strategy (constructivist learning model, traditional method)?

The sample of the study was chosen and consisted of (92) eighth-grade male students, they were distributed into four classes two of them were taught according to constructivist learning model. While the other two classes were taught according to traditional method. Simple randomized strategy was used to distribute the groups into the experimental and control groups where two different teachers were assigned to teach them.

To achieve the aim of the study, two instruments were constructed: 1- An achievement test consisting of (23) items about the Geometric Concepts. The test was validated by a group of experts. Inter-reliability was calculated by using Cronbach's alpha coefficient (0.80). Test-retest reliability coefficient was also calculated (0.83). 2- Mathematical critical thinking test according to Watson-Glaser test of critical thinking which consisted of (123) items. The test was validated by a group of experts. Inter-reliability was calculated by using Cronbach's alpha coefficient (0.85). Test-retest reliability coefficient was also calculated (0.82). A constructivist learning model instructional guide as well as detailed schemata for the chosen units were constructed to guide the teachers. The guide was validated by a group of experts.

To answer the questions of the study, the means and standard deviations were found for the scores of the two groups (experimental and control) in the achievement test, and mathematical critical thinking test, then **ANCOVA** was used.

The findings of the study showed: a) There were statistically significant differences between the two groups' achievement in mathematics for the benefit of the constructivist strategy. b) There were statistically significant differences between the two groups' critical thinking abilities in general and in their critical thinking abilities in their five dimensions for the benefit of the constructivist strategy.

In light of the findings, it was recommended that more emphasis should be given to the constructivist approach in teaching mathematics. Moreover, teachers

should be trained on using the principles of the constructivist approach and the necessary facilities for applying this approach should be available.